

8. Teilstudie II: Explorative Leitfaden-Interviews

Die Evaluation der qualitativen Auswirkungen der Laptops auf den Unterricht und das schulische Lernen wird, wie oben ausgeführt, in erster Linie durch Leitfadeninterviews geleistet (vgl. 6.3). Bei den Interviews geht es also darum, die Vielzahl der Fakten, Erfahrungen, Einschätzungen und Einstellungen, die mit dem Laptop-Projekt in Zusammenhang stehen, in einer möglichst großen Breite abzubilden.

Die Analyse erfolgt dabei in zwei Schritten. Zunächst wurden die Interviews vergleichend analysiert um herauszufinden, ob sich unabhängig von Lehrer und Schulklasse Muster bei der Nutzung der Laptops im Unterricht zeigen. Dabei zeigte sich, dass es Bereiche gab, in denen von allen Befragten grundsätzlich ähnliche Erfahrungen gemacht wurden, während in anderen deutliche Unterschiede in den Erfahrungen und Beobachtungen zwischen den Lehrern bestanden. Teilweise wurden äußerlich ähnliche Erfahrungen auch sehr unterschiedlich von verschiedenen Lehrern bewertet. So wurde beispielsweise die Auflösung lehrergelenkter Unterrichtsstrukturen im Laptop-Unterricht von einigen Lehrern als gewinnbringend und von anderen als eher belastend und stressbehaftet erlebt. In einigen Schülerinterviews spiegeln sich diese Unterschiede, wenn von den Schülern differenziert berichtet wurde, wie die Laptops von verschiedenen Lehrern mit unterschiedlicher Wirkung in den Unterricht integriert wurden. Die vergleichende Analyse wird deshalb durch eine Typenbildung der Lehrerinterviews ergänzt, um zu einer differenzierteren Analyse der Daten zu gelangen. Ziel dieser Analyse ist es, unterschiedliche Muster bei der Integration der Computer in den Unterricht aufzuzeigen und Zusammenhänge zwischen diesen Integrationsmustern und Lehrervariablen aufzudecken. Die Aussagen aus den Schülerinterviews werden für diese typisierende Analyse ergänzend hinzugezogen.

Im folgenden wird zunächst die Durchführung der Interviews und die Aufbereitung der Daten für die vergleichende Analyse beschrieben (8.1.1). Ergebnisse der vergleichenden Analyse für die in Kapitel 2.1.2 herausgearbeiteten Unterrichtsdimensionen werden in Abschnitt 8.1.2 berichtet. Dabei werden jeweils die Lehrer- und die Schülerperspektive gegenübergestellt und verglichen. In Abschnitt 8.2 wird anschließend die Methode der Typenbildung (Kap. 8.2.1) und ihre Ergebnisse (8.2.2) dargestellt. Unabhängig vom Geschlecht der befragten Personen wird bei den Analysen ausschließlich der maskuline Genus verwandt, um die Anonymität der Befragten zu wahren.

8.1 Vergleichende Analyse der Lehrer- und Schülerinterviews

8.1.1 Methode

8.1.1.1 Durchführung der Interviews

Die Gesprächsführung orientierte sich in halbstandardisierter Form an einem Leitfaden, der auf den Leitfragen der Evaluation basierend formuliert wurde (vgl. Anhang 5). Die Interviewer waren angehalten, flexibel und offen zu reagieren, wenn neue, nicht im Leitfaden enthaltene relevante Aspekte angesprochen wurden und diese durch Nachfragen zu vertiefen. Die Länge des Leitfadens war so bemessen, dass alle Fragen nach Möglichkeit in einer Schulstunde (45 min) beantwortet werden konnten.

In die Untersuchung gingen insgesamt 50 Interviews ein, davon 35 mit Lehrerinnen und Lehrern und 15 mit Schülerinnen und Schülern. Während die Lehrer jeweils einzeln befragt wurden, erfolgten die Schülerinterviews in Vierergruppen (je 2 Mädchen und 2 Jungen). Die Interviews fanden in einem Aufenthaltsraum der Schule statt und wurden mit Tonband aufgezeichnet. Die Länge der Interviews schwankte zwischen 30 und 60 Minuten.

Tabelle 21 gibt einen Überblick über die aufgezeichneten Interviews.

Lehrer		Kohorte			Gesamt
		K1	K2	K3	
Fach	Englisch	4	5	1	10
	Deutsch	5	6	1	12
	Mathe	5	5	3	13
Gesamt		14	16	5	35
Schüler		8	6	1	15

Tab. 21: Verteilung der Lehrer- und Schülerinterviews auf Kohorten und Unterrichtsfächer

Dieselben Lehrer wurden teilweise mehrfach befragt. Insgesamt haben sechs verschiedene Deutschlehrer, acht Mathematiklehrer und sechs Englischlehrer an den Interviews teilgenommen. Zwei Lehrer (Deutsch, Mathematik) haben drei, elf Lehrer zwei (4 Deutsch, 3 Mathematik, 4 Englisch) und sieben Lehrer (1 Deutsch, 2 Englisch, 4 Mathematik) haben ein Interview gegeben. Auch sind dieselben Klassen mehrfach befragt worden, wobei jedoch zu jedem Interview Schüler gebeten wurden, die bisher noch nicht befragt worden waren. Insgesamt entstammen sie allen fünf Klassen der ersten zwei Kohorten. Von der dritten Kohorte wurden nur eine Klasse und fünf Lehrer befragt. Obwohl die Interviews über drei Jahre des Projekts geführt wurden, bilden sie in erster Linie die Erfahrungen der ersten zwei Projektjahre ab. Um die Stichprobe der Befragten und damit die Bandbreite der berichteten Erfahrungen zu vergrößern, wurde im dritten Jahr der Studie entschieden, bisher nicht oder nur einfach befragte Lehrer aus der zweiten und dritten Kohorte sowie Schüler aus der zweiten Kohorte zum Interview zu bitten, anstatt die Lehrer und Schüler der ersten Kohorte, die zu

diesem Zeitpunkt bereits mehrfach zu ihren Erfahrungen befragt worden waren, mit gleicher Intensität weiter zu untersuchen. In der vorliegenden Stichprobe sind nur drei Lehrer und drei Schülergruppen zu ihren Erfahrungen im dritten Projektjahr befragt worden.

8.1.1.2 Aufbereitung der Daten und Kategorienbildung

Alle Interviews wurden zunächst transkribiert, so dass sie als vollständiger Fliesstext vorlagen. Im ersten Aufbereitungsschritt wurde ein Kategoriensystem entwickelt, mit dem Ziel, die für die Evaluationsfragen des Projekts relevanten Äußerungen möglichst vollständig abzubilden. Dabei wurde auf der Grundlage der Evaluationsleitfragen ein vorläufiges Kategoriensystem entwickelt, das im Prozess der ersten Codierung ausdifferenziert wurde, um bisher nicht enthaltene Aspekte aufzunehmen. Die Auswahl und Zuordnung der Textpassagen zu den Kategorien wurde von zwei Codiererinnen vorgenommen, die sich in einem gemeinsamen Aushandlungsprozess über Kernaussagen der Texte und Ausdifferenzierung des Kategoriensystems einigten. Bei Widersprüchen wurde eine dritte Codiererin hinzugezogen. Abschließend wurde für jede Kategorie eine komprimierte Kernaussage formuliert.

Im zweiten Analyseschritt wurden alle Interviews nochmals von zwei Auswerterinnen unabhängig voneinander codiert, wobei relevante Textstellen der Interviews den jeweiligen Kernaussagen zugeordnet wurden. Dabei wurde ebenfalls festgehalten, ob der Lehrer bzw. Schüler der Kernaussage zustimmte, diese ablehnte oder sich neutral ihr gegenüber äußerte. Widersprüchliche Äußerungen wurden von den Codiererinnen nicht aufgelöst, sondern dem Kategoriensystem doppelt, z. B. als Zustimmung und Ablehnung zugewiesen. In den meisten Fällen wurden widersprüchliche Bewertungen im Gesprächskontext begründet bzw. beruhten bei den Gruppeninterviews auf unterschiedlichen Meinungen, so dass eine doppelte Codierung den Daten angemessen erschien. Die Beurteilerübereinstimmung betrug im Mittel 75% für die Lehrerinterviews und 72% für die Schülerinterviews. Bei allen nichtübereinstimmenden Urteilen wurden die entsprechenden Textstellen nochmals geprüft und von einer dritten Auswerterin dem Raster zugewiesen.

Alle Interviews wurden schließlich in ein elektronisches Textanalyse-System eingelesen, das eine elektronische Zuordnung der Textstellen zu den Kategorien und eine anschließende vergleichende Analyse des Datenmaterials erlaubte. Für die im Rahmen der vorliegenden Arbeit interessierenden Aussagen zu Veränderungen des Unterrichts wurde aus dem so aufbereiteten Datenpool mit denjenigen Kategorien und zugehörigen Textstellen weitergearbeitet, die sich auf Unterricht und schulisches Lernen beziehen. Tabelle 22 gibt einen Überblick über die verwendeten Kategorien.

Kategorie	Kernaussage	Textbeispiel Lehrerinterview	Textbeispiel Schülerinterview
Sozialformen			
Frontalunterricht/ gelenktes Unterrichtsgespräch	Frontalunterricht /gelenktes Unterrichtsgespräch kommt im Unterricht mit Laptops häufiger vor.	„Gerade auch in der Klasse, die ich ja jetzt noch habe, diese neunte Klasse, die können zwar den Computer gut und sinnvoll einsetzen, aber die können auch sehr genau sagen, dass, wenn es ihnen so darum geht, den roten Faden im Unterricht beizubehalten, dass es ihnen dann einfach auch wichtig ist, dieses Unterrichtsgespräch zu haben und diese direkte Rückmeldung von mir zu haben.“ Lehrer 15, Englisch, K1, T3, 65-69	Zu diesem Thema wurden von den Schülern keine bzw. sehr wenige Äußerungen gemacht.
Einzelarbeit	Einzelarbeit kommt im Unterricht mit Laptops häufiger vor.	„Ja es gibt in dem Unterricht mit Laptop bei mir zumindest deutlich mehr Phasen in denen die Schüler individuell arbeiten, als [es] das vorher gegeben hat. Wo dann schlicht und einfach eine Lenkung von vornherein nicht mehr funktioniert.“ Lehrer 11, Mathematik, K2, T2, 99-101.	„Ja, gut, aber sonst, [machen wir mit dem Laptop] mehr Einzelarbeit, so, wenn wir was von der Tafel abschreiben oder diktieren kriegen, finde ich, ist mehr Einzelarbeit.“ Klasse 3, Kl.-Stufe 8, K2, T3, 279-280.
Partnerarbeit	Partnerarbeit kommt im Unterricht mit Laptops häufiger vor.	„Also ich würde sagen, dass was ich jetzt gesagt habe, noch im verstärktem Maße auf den Laptopunterricht zutrifft. Weil, wie kann man das beschreiben, also ich habe weniger Elemente von strenger Einzelarbeit, mehr also Partnerarbeit und Gruppenarbeits-elemente drin.“ Lehrer 8, Mathematik, K2, T2, 158-161	„Also, ich glaube, das [kooperative Arbeiten] ist höher, aber das sind ja nicht so richtige Gruppen, das ist immer so Paararbeit, also man arbeitet immer zu zweit oder zu dritt zusammen wie [...] schon gesagt hat. Also, so von der Paararbeit ist das ziemlich mehr.“ Klasse 4, Kl.-Stufe 8, K2, T3, 255-258.
Gruppenarbeit	Gruppenarbeit kommt im Unterricht mit Laptops häufiger vor.	„Das hat sich also immer wieder heraus gestellt, dass die Laptop-orientierten Stunden oder Reihen sehr viel mehr Gruppenarbeit ermöglichen, manchmal auch erfordern.“ Lehrer 15, Englisch, K1, T3, 60-62.	„Also mir gefällt besonders, dass wir viel Gruppenarbeit machen. Also viel mit anderen zusammen, so dass man sich gegenseitig helfen kann und das man nicht immer so alleine da steht.“ Klasse 2, Kl.-Stufe 8, K1, T3, 31-33.
Handlungsmuster			
Offene Aufgabenstellungen	Aufgabenstellungen im Unterricht sind offener , geben Schülern Freiräume für eigenes Experimentieren .	„In einigen Teilen ist es so, dass experimentelles Lernen verstärkt eingesetzt werden kann, in der Form wie man es im Heft so nicht machen kann. Einfach dann, wenn es darum geht, bestimmte Möglichkeiten, etwa bei einer Konstruktion, auszuprobieren. Da habe ich einfach am Laptop in kürzerer Zeit mehr Möglichkeiten, etwas auszuprobieren. Eine Figur kann ich dynamisch verändern, da kann ich also experimenteller arbeiten als im herkömmlichen Unterricht.“ Lehrer 7, Mathematik, K1, T4, 137-142.	„Ich find's auch gut, dass wir uns selber auch mal so was beibringen müssen, irgendwie, manchmal bekommen wir so eine Hausaufgabe, wo es dann heißt, probiert das mal aus oder dann kann man das auch mal selber raus finden und das ist auch ganz gut.“ Klasse 3, Kl.-Stufe 8, T3, 61-63.
Projektarbeit	Projektarbeit kommt im Unterricht mit Laptops häufiger vor.	„Und dann eben so, dass aus meiner Sicht der Laptop so ein gewisses produktartiges Lernen, auch projektartiges Lernen, unterstützt und da gibt's für die Schüler eher die Möglichkeit zu sagen: „Ich mache den Teil, ich mache den Teil.“ Lehrer 1, Deutsch, K1, T4, 179-181.	„Wir haben ganz schön viele Projekte, wo die Lehrer sagen: „Wir geben die Aufgabenstellung.“, und wir müssen dann halt alles selbst machen. Wir [...] können auch Fragen stellen, aber wir müssen uns das wirklich selbst einteilen, auch selbst alles erarbeiten und wenn wir nicht genug Zeit haben dann müssen wir das dann halt zu Hause machen. Und ich finde, das ist ganz verstärkt aufgetreten, dass wir auch schon mal in vier Fächern Projekte hatten, wo wir alle so selbständiger sein mussten. Weiß nicht, ob die Lehrer zu faul sind?.“ Kl. 8, K2, T2, 300-306.

Kategorie	Kernaussage	Textbeispiel Lehrerinterview	Textbeispiel Schülerinterview
Differenzierung	Mit den Laptops gibt es mehr Möglichkeiten zur Differenzierung/individuellen Förderung der Schüler.	„Das hat ja heute ein Mädchen auch gesagt, sie würde viel mehr Aufmerksamkeit vom Lehrer bekommen. Und das hat nämlich genau den Hintergrund, wenn die sich melden, „Ich habe ein Problem!“, dann gehe ich zu denen hin und spreche mit denen. Sonst melden sie sich im Unterricht, ich nehme sie dran, dann nehme ich den nächsten dran, das ist dann eine ganz andere Geschichte.“ Lehrer 1, Deutsch, K1, T1, 402-405.	„S: Manchmal bekommen wir auch eine Aufgabe, wie jetzt in Englisch und dann dürfen wir frei entscheiden mit welchem Programm wir das machen. Also mit Frontpage oder mit Power Point. I: Und darf das dann jeder für sich entscheiden oder... M2: Ja, jeder für sich.“ Klasse 4, Kl.-Stufe 8, T2, 208-211.
Schwierigkeit	Der Unterricht wird durch die Laptops einfacher für die Schüler.	„Aber die Anforderungen an die Schüler und Schülerinnen sind gestiegen. [Das] muss man ehrlicherweise sagen.“ Lehrer 3, Deutsch, K2, T2, 571-572.	„Ich finde schon, dass der Laptop das manchmal erschwert, weil wenn man dann zusätzlich diese ganzen Sachen vom Laptop her auch noch lernen muss und den Stoff, ich finde das ist schwerer.“ Klasse 2, Kl.-Stufe 8, K1, T3, 360-364
Interessantheit	Der Unterricht wird durch die Laptops interessanter für die Schüler	„Da sind Möglichkeiten, Datenbanken zu erstellen, Diagramme zu erstellen, was man vorher auch gemacht hat, viel mit Hand gemacht hat, auch jetzt noch mit Hand tun sollte, aber jetzt vielleicht vermehrter tut und auch interessanter gestalten kann.“ Lehrer 9, Mathematik, K1, T2, 18-21.	„Das ist auch interessanter, als wenn man das dann stur aus dem Buch macht. Das machen wir ganz selten, was heißt ganz selten, eigentlich gar nicht mehr.“ Klasse 2, Kl.-Stufe 9, K1, T3, 48-49.
Anschaulichkeit	Die Anschaulichkeit bei der Vermittlung von Fachinhalten steigt durch die Laptops.	„Und das [Vorstellungsvermögen] wird jetzt mit Computergraphik unterstützt. Und das ist relativ einfach möglich für jeden Schüler, dass er sich selber diesen Prozess erst einmal anschaut und dann auch beobachtet, was passiert jetzt eigentlich.“ Lehrer 14, Mathematik, K3, T2, 194-196.	„Man sieht sofort was passiert. Das ist nicht wie... da hat man zwar in Mathe die Formel vor sich, aber man kann sich ja doch nichts vorstellen. Da hat man halt die Formel, tippt halt ein und, zack, kommt da so ein Gebilde raus und dann sieht man, das ist dafür verantwortlich und das dafür, und das ist schon wirklich toll.“ Klasse 1, Kl.-Stufe 9, T4, 314-316
Rollenverständnis			
Lernberater	Der Lehrer kann sich im Unterricht stärker zurücknehmen , wird zum Lernberater .	„Das hat sich wirklich geändert, dass da längere Phasen die [Schüler] damit alleine arbeiten, wo der Lehrer nur im Hintergrund bleibt und eingreift, wenn's nötig ist oder wenn er es für nötig hält oder die Schülerinnen und Schüler ihn fragen. Also, das hat sich wirklich geändert.“ Lehrer 3, Deutsch, T3, K2, 40-43.	„Ja, dann setzen sie [die Lehrer] sich wie ein Schüler dazwischen und es fällt eigentlich gar nicht auf, dass die da sind, von daher find ich das eigentlich ganz gut.“ Klasse 1, Kl.-Stufe 7, K1, T1, 851-853.
Aufbrechen traditioneller Unterrichtsformen	Die Laptops tragen dazu bei, die Struktur des traditionellen Unterrichts zu verändern.	„... und die Schüler auch aufstehen und selbstverständlich auf einmal in der Klasse herumwandern, sich über die Schultern gucken. Das ist im herkömmlichen Unterricht überhaupt nicht der Fall.“ Lehrer 17, Englisch, T1, K2, 378-380.	„Weil wir sollen ja uns gegenseitig helfen, dem Nachbarn und, wir sitzen ja an Gruppentischen, oder mal einem anderen Gruppentisch. Und dann rennen gelegentlich ein paar Leute durch die Klasse, weil wir es ja sollen.“ Klasse 1, Kl.-Stufe 7, K1, T1, 239-241.
Lehrer als Lernender	Der Lehrer wird vom Wissensvermittler zum Mitlernenden.	„Und manche Schüler haben Zeit, bestimmte Funktionen des Programms auszutüfteln und selber mal so spielerisch auszuprobieren, und die habe ich zuhause nicht, und die sind daher viel fitter als ich. Und ich kann mich da zurücknehmen und mir mal Sachen von denen zeigen lassen.“ Lehrer 20, Englisch, T2, K3, 98-101.	„Normal steht der Lehrer vorne und erzählt uns irgendwas oder versucht, uns was beizubringen, und so lernt der halt irgendwie mit, wenn der selber mit dem Laptop arbeitet. Dann sieht man den vielleicht auch so als Schüler an oder so.“ Klasse 4, Kl.-Stufe 8, K2, T2, 158-161.
Selbständigkeit der Schüler	Die Selbständigkeit der Schüler beim Lernen hat zugenommen.	„Während des normalen Unterrichts ist es häufig das Lehrer-Schüler-Gespräch, stark lenkend immer noch, während gerade bei der Arbeit mit den Laptops sich immer ganz schnell Partner oder kleine Gruppen finden, die dann untereinander sehr selbständig werden.“ Lehrer 17, Englisch, T3, K2, 50-52.	„Was ich ein bisschen besser finde ist, bei den meisten Aufgaben ist es jetzt so, dass man gesagt kriegt, man muss die Aufgabe machen, aber doch eher eigenständiger arbeiten kann. Dass man jetzt nicht alles unbedingt immer im Unterricht machen muss in der angegebenen Zeit. Das wird alles so ein bisschen eigenständiger.“ Klasse 2, Kl.-Stufe 8, K1, T2, 290-293.

Kategorie	Kernaussage	Textbeispiel Lehrerinterview	Textbeispiel Schülerinterview
Lernziele und Lerninhalte			
Neue curriculare Inhalte	Es kommen neue curriculare Inhalte/Schwerpunkte hinzu.	„[Man] hat zum Teil andere Inhalte [...] über das normale Lehrbuch oder über den normalen Gesprächsunterricht hinaus, indem man eben z. B. ihn [den Laptop] als Recherche-Instrument einsetzt, was man ja sonst nicht unbedingt machen würde.“ Lehrer 19, Englisch, T2, K2, 26-28.	Zu diesem Thema wurden von den Schülern keine bzw. sehr wenige Äußerungen gemacht.
Anwendungsbezug	Der Anwendungsbezug bei der Vermittlung von Fachinhalten steigt.	„Bei den Zinsrechnungen sind es so Aufgaben, die aus dem täglichen Leben kommen. Wenn man sich reale Zinssätze von Banken holt, so Kredite vergleichen kann, Rückzahlungsstrategien vergleichen kann, das ist ein ziemlicher Rechenaufwand, den man im herkömmlichen Unterricht gar nicht machen kann. Das geht nur da [im Laptopunterricht], das geht nur so.“ Lehrer 11, Mathematik, T2, K2, 45-48.	Zu diesem Thema wurden von den Schülern keine bzw. sehr wenige Äußerungen gemacht.
Strukturierendes analysierendes Denken	Strukturierendes /analysierendes Denken bei den Schülern wird durch die Laptop-Arbeit gefördert.	„Und sie können jetzt dann selbst zu irgendeinem Thema, meinetwegen bevor sie eine, bevor sie mit der Space Story beginnen, strukturieren sie selbst die Arbeitsprozesse, indem sie [...] eine Mind Map erstellen, ein Network und dann auch sich daran orientieren, wie gehen wir jetzt weiter vor? Das machen die ganz gut.“ Lehrer 20, Englisch, T2, K3, 42-45	„Das Programm fand ich eigentlich ganz gut, weil man konnte alles ausrechnen und ausmessen und mit Farben versehen. Wenn man das danach ausgedruckt hat, dass hat zwar ein bisschen länger gedauert, aber im Heft wäre es nie so strukturiert gewesen. Und das konnte man sich schon ganz gut angucken und dann auch lernen für die Arbeit.“ Klasse 2, Kl.-Stufe 9, K1, T4, 282-285.
Mitbestimmung	Die Schüler erhalten mehr Mitbestimmung bei der Entscheidung über Lernziele und Lerninhalte.	I: „Haben Sie das Gefühl, die Schüler können sich mit Laptops/Internet stärker in die Gestaltung der Lerninhalte einbringen?“ L: „Die können das schon deshalb, weil sie stärker dann auch eigene Interessen verfolgen können oder spezifische Interessen.“ Lehrer 18, Englisch, T3, K2, 213-218.	„M2: Ja, und auch so speziell auf den Lernstoff halt Mathe gibt [Lehrer X] das immer vor. In Englisch macht man sowieso das normale Buch bis hinten durch. In Deutsch war das ab und zu mal, dass wir uns das Unterrichtsthema aussuchen konnten, aber in der Regel gibt er das doch vor. J1: Ja, das ist doch eigentlich, wir können doch auch eigentlich nicht so den Unterrichtsstoff bestimmen.“ Klasse 3, Kl.-Stufe 8, K2, T3, 320-325.
Zeitverlust	Durch die Arbeit mit Laptops wird im Unterricht Zeit für die Vermittlung fachlicher Inhalte verloren .	„Ja, problematisch finde ich eben, dass das Thema „Einführung einer neuen Software“ sehr viel Raum einnimmt. Da muss man immer gucken, wie kann ich jetzt diese Software sinnvoll mit einem Inhalt verknüpfen und es braucht eben relativ viel Zeit dann. Ja und da muss man eben gucken, wie kriegt man das hin.“ Lehrer 4, Deutsch, T3, K2, 187-191.	„Ja, also das ist auf jeden Fall beim Laptop, wenn wir mit dem Laptop arbeiten, das ist auf jeden Fall anders halt, das dauert alles viel länger.“ Klasse 5, Kl.-Stufe 8, K2, T3, 155-156.

Tab. 22: Interviewkategorien mit Textbeispielen aus Lehrer- und Schülerinterviews

Die vergleichende Analyse der Lehrer- und Schüleräußerungen sollte zunächst die Frage beantworten, ob es in den Erfahrungen von Lehrern und Schülern übergreifende Muster gibt, d. h. ob die Einführung der Laptops aus Sicht aller Beteiligten zu grundsätzlich ähnlichen Veränderungen des Unterrichts geführt hat. Um einen Überblick über Trends in den Äußerungen zu erhalten, wurden Zustimmung bzw. Ablehnung über alle Interviews zunächst für jede Kernaussage tabellarisch dargestellt. Die dazugehörigen Textausschnitte wurden dann innerhalb der Interviews und interview-übergreifend gelesen, um Erfahrungen zu vergleichen

und Begründungsmuster aufzudecken. Den auf diese Weise herausgearbeiteten Unterrichtsveränderungen aus Lehrersicht werden im folgenden Ergebnisteil die Erfahrungen der Schüler zu der jeweiligen Unterrichtsdimension gegenübergestellt, um zu einem vollständigeren Bild der Veränderungen zu gelangen.

8.1.2 Ergebnisse

8.1.2.1 Sozialformen

Konstruktivistischer Unterricht zeichnet sich durch einen hohen Anteil an Sozialformen aus, in denen die Schüler aktiv und selbständig tätig werden können. Dies sind sowohl Einzel- als auch Partner- und Gruppenarbeit. Kollaborativen Arbeitsformen kommt im konstruktivistischen Unterricht eine besondere Bedeutung zu, da die soziale Interaktion, der Austausch von Meinungen und Perspektiven, als zentral für den Aufbau von Wissen erachtet wird. Der Frontalunterricht ist zwar bedingt mit einem konstruktivistischen Unterrichtskonzept vereinbar, spielt jedoch gegenüber den anderen Sozialformen eine untergeordnete Rolle. Die Analyse der Veränderung der Sozialformen stützt sich auf die Kategorien *Frontalunterricht*, *Einzelarbeit*, *Partnerarbeit* und *Gruppenarbeit*.

8.1.2.1.1 Perspektive der Lehrer zu den Sozialformen

Für keine der Sozialformen ergibt sich in den Lehrerinterviews ein besonders klares Bild. Die Anteile der Arbeitsformen und die Erfahrungen, die hier gemacht wurden, sind recht unterschiedlich, und scheinen stark vom Zeitpunkt des Interviews, den betreffenden Lehrern bzw. der Kohorte, und den jeweiligen Gegebenheiten in der Klasse abzuhängen (vgl. Tab. 23).

Einige Lehrer der ersten Kohorte berichten, dass sie mit verschiedenen längerfristigen, recht komplexen Gruppenprojekten in das Projekt eingestiegen sind. Obwohl die Erfahrungen, was die Arbeitsergebnisse angeht, positiv waren, wurde auch festgestellt, dass diese Form des Einstiegs in das Projekt für Lehrer und Schüler teilweise als Überforderung erlebt wurde.

Von den Lehrern der zweiten und dritten Kohorte wurde übereinstimmend ein grundsätzlich anderer Einstieg in das Projekt berichtet. Zu Beginn des Laptopunterrichts, wenn noch viele neue Programme und Funktionen eingeführt werden müssen, wurde in allen Fächern angegeben, dass lehrergelenkter Frontal- oder Klassenunterricht überwiegt. Dieser wurde unterbrochen von Einzelarbeitsphasen, in denen die Schüler das Gelernte individuell erproben. Die Einzelarbeit soll sicherstellen, dass jeder Schüler und jede Schülerin die zu vermittelnden Umgangskompetenzen mit dem Computer erwirbt. Kooperatives Arbeiten habe in der

Anfangsphase eher informell stattgefunden, indem die Schüler sich bei Problemen gegenseitig unterstützten und weiterhalfen.

Code-Nr. des Lehrers	1	2	3	4	1	5	6	2	3	4	1	6	7	8	7	9	1	1	1	1	1	9	1	1	7	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1					
Zeitpunkt	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T4	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T1	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3						
Fach	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E					
Kohorte	K1	K2	K2	K2	K1	K3	K1	K2	K2	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1				
Sozialformen																																																
Frontalunterricht		-		+									N / -	N / +			-		N	N				N	-				-		+												N / -	N				
Einzelarbeit		N						N						N / -			+	+	N / +	N / -				N / +	+				+	+																N		
Partnerarbeit														N / +			+			+				N																		+	+					
Gruppenarbeit		N / +	+		+	N / +	N	N			+	N		N / +			-		N	N			+	N / -	-																				+	N / +		

Tab. 23: Lehreraussagen zu den Veränderungen von Sozialformen im Laptop-Unterricht²⁴

Im zweiten Projektjahr wird das Bild noch uneinheitlicher. In den Fächern Deutsch und Englisch äußerten sich zahlreiche Lehrer positiv über die Möglichkeiten, die der Laptop zur qualitativen Verbesserung von Gruppenarbeit birgt. Besonders die einfache Modifizierbarkeit von elektronischen Produkten gibt den Schülern nach Meinung zahlreicher Lehrer die Möglichkeit, sich aktiv mit Einzelbeiträgen an der Gestaltung eines gemeinsamen Produkts zu beteiligen. So wurde beobachtet, dass die Struktur der Teamarbeit sich von dem Muster „einer arbeitet, die anderen schauen zu“ zu einer „verteilten Arbeit im Team“ verändert habe. Dabei zerlegten die Schüler einen Gruppenauftrag selbständig in Teilaufgaben, die sie zunächst einzeln bearbeiteten, um dann die Einzelbeiträge am Ende zu einem Ganzen zusammenzufügen. Dies wurde mehrheitlich als eine qualitative Verbesserung der Teamarbeit gewertet, die die intensive Auseinandersetzung der Schüler mit dem gestellten Thema begünstigte.

Auch wenn das Potenzial der Laptops für kooperatives Arbeiten gelobt wurde und positive Erfahrungen mit der Gruppenarbeit bei weitem überwogen, waren die Äußerungen zur Häufigkeit der Gruppenarbeit verhalten. Ein gutes Drittel der Befragten, hauptsächlich Deutsch- und Englischlehrer, war explizit der Ansicht, dass sich der Anteil von kooperativen

²⁴ Jedes Interview ist gekennzeichnet mit der Codenummer des Lehrers, der Dauer der Laptopnutzung (T1: 3-6 Monate, T2: 7-12 Monate, T3: 13-18 Monate, T4: über 18 Monate), des Fachs, das der Lehrer in der Laptopklasse unterrichtet (D: Deutsch, M: Mathematik, E: Englisch) und der Kohorte, mit der der Lehrer in das Projekt eingestiegen ist. In den Zellen wurde eine Zustimmung/Zunahme mit einem „+“, eine neutrale Äußerung mit einem „N“ und eine Ablehnung/Abnahme mit einem „-“ gekennzeichnet. Zellen bleiben leer, wenn der jeweilige Aspekt in den Interviews nicht zur Sprache kam.

Sozialformen in ihrem Unterricht durch die Nutzung von Laptops erhöht hat. Dieser Gruppe steht eine ebenso große Gruppe gegenüber, die keine grundsätzliche Veränderung in der Häufigkeit der eingesetzten Sozialformen feststellen konnte. Schließlich sahen drei Lehrer, alle im Fach Mathematik, eine Veränderung in einem Anstieg der Einzelarbeit. Der Frontalunterricht scheint tendenziell im zweiten und dritten Projektjahr in allen Fächern zurückzugehen, wobei auch hier von den Lehrern, die sich zu diesem Punkt geäußert haben, mehrheitlich eher geringfügige Veränderungen festgestellt wurden.

8.1.2.1.2 Perspektive der Schüler zu den Sozialformen

Das differenzierte Bild zeigt sich auch in den Schülerinterviews, wo je nach Kohorte unterschiedliche Erfahrungen berichtet wurden (vgl. Tab 24). Die Schülergruppen der ersten Kohorte berichteten in den ersten zwei Projektjahren übereinstimmend, dass die Gruppenarbeit zugenommen habe. Erst im dritten Projektjahr wurde von einer Schülergruppe angegeben, dass nun die Gruppenarbeit zurückgegangen ist. In der zweiten Kohorte berichteten zwei Schülergruppen im zweiten Projektjahr, dass die Gruppenarbeit zugenommen hat. Allerdings schränkten die Schüler hier ein, dass es sich lediglich um Phasen von Gruppenarbeit gehandelt habe und dass sie für den gesamten Projektzeitraum keine Zunahme der Gruppenarbeit empfanden. In dieser Kohorte wurde von zwei Gruppen eher ein Anstieg der Partner- als der Gruppenarbeit wahrgenommen. Insgesamt überwog aber in dieser Kohorte die Ansicht, an den Sozialformen habe sich im Vergleich zum normalen Unterricht nicht allzu viel verändert.

Code-Nr. der Schulklasse	1	2	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	1	2	
Zeitpunkt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Kohorte	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
Klassenstufe	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	1	1	1
Klassenstufe	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
Sozialformen																
Einzelarbeit.						N	N			+			-	+		
Partnerarbeit						N	N	+		+	+					
Gruppenarbeit				+	+	N/ +	N/ +	-	+	+/ -	N/ +	+	N/ +	N/ +	+	

Tab. 24: Schüleraussagen zu den Sozialformen im Laptop-Unterricht²⁵

Die Laptops wurden besonders für Gruppenarbeit als hilfreich beurteilt, da sie es ermöglichen, gemeinsam an Texten zu arbeiten, diese gleichzeitig anzuschauen, zu diskutieren und zu

²⁵ Jedes Interview ist gekennzeichnet mit der Nummer der Schülergruppe, der Dauer der Laptopnutzung (T1: 3-6 Monate, T2: 7-12 Monate, T3: 13-18 Monate, T4: über 18 Monate), der Nummer der Kohorte sowie der Klassenstufe der befragten Schüler. In den Zellen wurde eine Zustimmung/Zunahme mit einem „+“, eine neutrale Äußerung mit einem „N“ und eine Ablehnung/Abnahme mit einem „-“ gekennzeichnet. Zellen bleiben leer, wenn der jeweilige Aspekt in den Interviews nicht zur Sprache kam.

verändern. Auch die gegenseitige Unterstützung in der Gruppenarbeit wurde von den Schülern positiv bewertet. Organisatorisch gefiel den Schülern, dass sie sich bei der Gruppenarbeit, insbesondere der Projektarbeit, die Arbeit aufteilen konnten, so dass jeder Schüler einen Teil erledigte, der ihm Spaß machte. Die Aussagen der Schüler bestätigen also die Beobachtungen der Lehrer. Vereinzelt wurde von Schülergruppen bemängelt, dass die Laptops eher hinderlich für Gruppenarbeiten seien, da jeder Schüler mit seinem eigenen Gerät beschäftigt sei bzw. eine Gruppe von Schülern schlecht mit nur einem einzelnen Laptop arbeiten könne. Von den Schülern der ersten Kohorte wurde teilweise auch die von den Lehrern berichtete Überforderung bestätigt und geäußert, es wären so viele Gruppenprojekte gleichzeitig durchgeführt worden, dass die geforderten Arbeiten von den Schülern kaum geleistet werden konnten.

Die Schüler belegten sowohl die von den Lehrern angeleitete Gruppenarbeit wie auch den informellen Austausch untereinander mit der Bezeichnung „Gruppenarbeit“. In beiden Fällen ist der Übergang von Gruppen- zu Partner- und Einzelarbeit fließend. Gruppen- und Partnerarbeitsaufträge wurden in Teilen individuell abgearbeitet, in Phasen der Einzelarbeit wandten sich die Schüler häufiger als üblich mit Fragen und Problemen an ihre Mitschüler und arbeiteten gemeinsam weiter.

8.1.2.1.3 Zusammenfassung Sozialformen

Zusammenfassend zeigt die Analyse der Aussagen zu den verwendeten Sozialformen, dass die Nutzung von Laptops keine einheitliche Wirkung hat. Offensichtlich überlagern hier fach- und lehrerspezifische Besonderheiten den Effekt der Nutzung von Laptops, so dass sich kein einheitliches Gesamtbild zeigt. Auch hier soll die typisierende Analyse der Lehrerinterviews weitere Klarheit bringen. Die einfache Formel „Mehr kooperative Arbeitsformen durch Computernutzung“ scheint jedenfalls zu kurz gegriffen und kann an den vorliegenden Daten nicht bestätigt werden.

Im Hinblick auf konstruktivistischen Unterricht interessant sind die Beobachtungen der Lehrer und Schüler zu den qualitativen Veränderungen des Ablaufs von Gruppenarbeit. Auch wenn nur eine Minderheit der Lehrer eine Veränderung der Häufigkeit, mit der Gruppenarbeit eingesetzt wird, berichtete, so äußerten die Lehrer (besonders in den Fächern Englisch und Deutsch) mehrheitlich, dass der Laptop eine qualitative Verbesserung der Gruppenarbeit gebracht hat. Die Schülerinterviews bestätigen diese Beobachtung. Die hier beschriebenen Veränderungen deuten insofern auf konstruktivistisches Lernen hin, als dass eine größere Selbständigkeit der Schüler bei der Organisation und Strukturierung als bei herkömmlicher

Gruppenarbeit beobachtet wurde. Auch die inhaltliche Diskussion und Reflexion der Schülerprodukte wird nach Meinung der Lehrer durch die einfache Editierbarkeit der elektronischen Produkte unterstützt, besonders wenn die Schüler durch entsprechende Arbeitsaufträge zu gegenseitiger kritischer Rückmeldung angehalten werden. Verschiedene Lehrer betonen in diesem Zusammenhang die Wichtigkeit des Unterrichtsgesprächs, in dem die erarbeiteten Inhalte, auch auf Wunsch der Schüler, nochmals im Forum diskutiert werden.

8.1.2.2 Handlungsmuster

Kennzeichnend für den konstruktivistischen Unterricht sind Handlungsmuster, die die Schüler mit komplexen Aufgabenstellungen konfrontieren, für die es vielfältige Lösungswege gibt. Die Handlungsmuster sollen den Schülern ermöglichen, sich selbsttätig und aktiv mit dem Lerngegenstand auseinander zu setzen, so dass sie ein eigenes Verständnis des zu lernenden Sachverhalts entwickeln. Ein Handlungsmuster, das diesen Anspruch besonders gut erfüllt, ist der Projektunterricht. Von zentraler Bedeutung ist darüber hinaus, dass die Schüler ihrem individuellen Vorwissen entsprechend im Lernprozess gefördert werden. Sie sollen eigene Interessen und Themen in den Unterricht einbringen können und dazu angeregt werden, ihre Perspektive mit der der Mitschülern und des Lehrers zu vergleichen. Auf der inneren Seite bedeutet dies, dass der Unterricht für die Schüler interessanter und herausfordernder wird, gleichzeitig machen konstruktivistische Handlungsmuster den Unterricht vermutlich auch anspruchsvoller und schwieriger.

Für die Analyse der Handlungsmuster wurden die Kategorien *offene Aufgaben*, *Projektarbeit* und *Differenzierung* zur Charakterisierung der äußeren Seite des Unterrichts und *Schwierigkeit*, *Interessantheit*, *Anschaulichkeit* und *Selbständigkeit* zur Charakterisierung der inneren Seite des Unterrichts ausgewertet.

8.1.2.2.1 Perspektive der Lehrer zu den Handlungsmustern

Von nahezu allen Lehrern wurde gelobt, dass der Unterricht mit Laptops neue Möglichkeiten bietet, die Schüler selbsttätig an offenen Aufgabenstellungen arbeiten zu lassen (vgl. Tab. 25). Im Fach Mathematik wurde dies auf den experimentellen Umgang mit Zahlen, Formeln und mathematischen Konstruktionen, der mit den Programmen *Excel*, *Euklid* und *Geonet* realisiert wurde, bezogen. Vereinzelt wurde auch der Gebrauch des Computer-Algebra-Systems *Derive* berichtet, das zum Zeitpunkt der Interviews jedoch gerade erst eingeführt worden war, so dass nur wenige Erfahrungen mit diesem Programm vorlagen. Die Aufgabenstellungen in der Mathematik wurden, besonders auf dem Gebiet der Zinsrechnung teilweise als komplexer als

für die Klassenstufe üblich angesehen. Die Möglichkeit, komplexere Probleme zu behandeln, habe dabei auch den Vorteil, dass stärker an authentischen, lebensnahen Fragestellungen gearbeitet werden könne (vgl. Abschnitt 8.1.2.4.1).

Code-Nr. des Lehrers	1	2	3	4	1	5	6	2	3	4	1	6	7	8	7	9	1	1	1	1	1	9	1	1	7	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	8											
Zeitpunkt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T									
Fach	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E									
Kohorte	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K								
Handlungsmuster																																															
Offene Aufgabenstellungen		+			+	N / +	+			+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	N	+		+	+	+	+				
Projektarbeit					+							+																															+	N / +			
Differenzierung	+				+							+					N		+	+		+	+		+	+	+																	+			
Schwierigkeit	-														+	+		+	+	-	-							N / -																			- / N
Interessanz						+										+			+								+	+	+	+																	+
Anschaulichkeit					+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+													+
Selbstständigkeit	+	N / +		+	+	+	+	+	+	N	+	+		+							+	N / +	+		+					N	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N / +		

Tab. 25: Aussagen der Lehrer zu den Handlungsmustern im Laptop-Unterricht (Legende s. Tab. 23)

Die Englisch- und Deutschlehrer beobachteten eine Steigerung von experimentellen und offenen Aufgabenstellungen dahingehend, dass die Arbeit mit der elektronischen Textverarbeitung den Schülern Freiräume bezüglich der Gestaltung und Formatierung von Texten eröffnete. Dies wurde besonders von Lehrern in der Anfangsphase des Projekts als Veränderung bemerkt, wobei einschränkend darauf hingewiesen wurde, dass die Aufgabenstellungen in Phasen der Einführung neuer Programme teilweise stärker als im Unterricht ohne Laptop vorstrukturiert würden (vgl. 8.1.2.3.1). Im zweiten Projektjahr wurde zunehmend von einer größeren inhaltlichen und formalen Offenheit bei Aufgabenstellungen berichtet. Verschiedene Lehrer erläuterten, dass Schüler in längerfristigen Projekten zu selbstgewählten Themen Informationen recherchierten, zusammenstellten und präsentierten. Teilweise wurden die erstellten Texte mehrfach unter den Schülern ausgetauscht und gegenseitig korrigiert bzw. mit Verbesserungsvorschlägen versehen. Einige Lehrer gaben an, die Produkte der Schüler im Entstehungsprozess wiederholt zu kommentieren, um den Schülern Hilfestellung für die Überarbeitung ihrer Produkte zu geben. Von einem Lehrer wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Öffnung der Aufgabenstellung nicht notwendig an den Laptop gebunden sei. Entsprechend wird der Projektunterricht in vielen Interviews nicht als eine

grundsätzliche Neuerung akzentuiert. Verschiedene Lehrer sind jedoch der Ansicht, dass sich Projektarbeit mit dem Laptop einfacher realisieren lässt, da den Schülern mehr unterschiedliches Material zur Verfügung gestellt werden kann und die Schüler so stärker ihre eigenen Interessen verfolgen können.

Verbesserte Möglichkeiten zur Differenzierung und individuellen Förderung der Schüler wurden vor allem im Fach Mathematik gesehen. So berichteten zwei Lehrer, in Gruppenarbeitsphasen binnendifferenzierte Aufgabenstellungen vorzugeben und sich dann intensiver als sonst üblich der Betreuung einzelner Schüler zu widmen. Ein anderer Lehrer wies darauf hin, dass die Möglichkeit, Rechenvorgänge und Visualisierungen mehrfach und in verschiedener Geschwindigkeit ablaufen zu lassen, es Schülern ermöglichte, sich ihrer individuellen Auffassungsgabe entsprechend mit mathematischen Fragestellungen auseinander zu setzen. In den Interviews der Englisch- und Deutschlehrer wurden dagegen wenige Äußerungen zur Differenzierung bzw. Individualisierung im Unterricht gemacht. Das im Fach Englisch verwendete Lernprogramm *Multimedia-Coach*, das den Schülern zum individuellen Üben zur Verfügung stand, wurde innerhalb des Unterrichts kaum eingesetzt und von den Lehrern ambivalent beurteilt. Während zwei Lehrer angaben, dass die Software zum selbständigen Lernen langfristig ungeeignet sei und weit weniger zum individuellen Lernen zuhause eingesetzt wurde als erhofft, zeigten sich zwei andere mit der häuslichen Nutzung der Software durchaus zufrieden. Verschiedene Lehrer bemängelten in diesem Zusammenhang jedoch, dass es für sie schwierig zu überprüfen sei, ob und mit welchem Erfolg die Schüler das Programm genutzt hätten, da das Programm keine Funktion beinhaltete, mit der der Bearbeitungsstand der Aufgaben abgefragt werden könne. Aus diesem Grund hätten sie die Nutzung des Programms eher als optionale Hausaufgabe aufgegeben oder die Nutzung ganz und gar freigestellt.

Als Konsequenz aus den offeneren und experimentelleren Aufgabenstellungen auf der äußeren Seite des Unterrichts wird auf der inneren Seite in allen Fächern festgestellt, dass die Schüler mithilfe des Laptops zu einer selbständigeren Arbeitsweise gelangen. Während die Beobachtungen hierzu im ersten Projektjahr häufig noch zwiespältig waren, zeichnet sich ab dem zweiten Projektjahr ab, dass in der gesteigerten Selbständigkeit die größte Veränderung im Lernverhalten gesehen wird. Dies bezieht sich einerseits auf das Lösen technischer Probleme bzw. den eigenständigen Umgang mit der Technik. Viele Lehrer, besonders in den Fächern Deutsch und Englisch, beschrieben eine selbständigere Arbeitsweise jedoch auch unter einem inhaltlichen Aspekt. Schüler würden sich im Unterricht und zuhause zunehmend eigenständig Information, teilweise auch über den von den Lehrern vorgegebenen Rahmen

hinaus, erarbeiten. Besonders bei Gruppenprojekten hätten sie die Fähigkeit erworben, die zu leistende Arbeit selbstverantwortlich zu organisieren und aufzuteilen und anschließend wieder zu einem gemeinsamen Ganzen zu integrieren.

Der Unterricht wurde von den Lehrern mehrheitlich als „anspruchsvoller“ als Unterricht ohne Laptops eingeschätzt. In den Fächern Deutsch und Englisch war es vor allem die vertiefte Auseinandersetzung mit eigenen und fremden Texten, die den Schwierigkeitsgrad des Unterrichts erhöhte. Im Fach Mathematik bestand bei drei Lehrern die Meinung, dass der Unterricht für die Schüler einfacher würde, da die Rechner den Schülern einige Rechenoperationen abnähmen. Gleichzeitig beschrieben diese, wie auch zwei andere Lehrer den Unterricht aber auch als anspruchsvoller, da beispielsweise das Arbeiten mit Formeln von den Schülern ein abstrakteres Verständnis mathematischer Zusammenhänge verlange.

Etwas weniger als die Hälfte der Lehrer äußerte die Meinung, dass der Unterricht mit Laptops für die Schüler interessanter würde. Dies wurde mit den offeneren Aufgabenstellungen, die die Wahl eigener Themen ermöglichte, begründet. Auch die Möglichkeit, authentische Themen in den Unterricht einzubeziehen, macht nach Meinung der Lehrer den Unterricht interessanter.

Einig war sich die Mehrheit der Lehrer darin, dass die Nutzung der Laptops zu einer größeren Anschaulichkeit bei der Vermittlung der Lerninhalte beitrage. Im Fach Mathematik bezog sich diese Beobachtung vor allem auf die Programme *Euklid* und *Geonet*, die sich bewährt hätten, um Geometrie „beweglich“ zu machen, d. h. sie in einer Weise erfahrbar zu machen, wie dies an der Tafel nicht möglich sei. Dies trage zum Verständnis geometrischer Sachverhalte auf Seiten der Schüler bei. Im Fach Englisch berichtete ein Lehrer im Zusammenhang mit dem Aspekt der Anschaulichkeit, dass er den Verbesserungseffekt, den das Überarbeiten eines Textes erbringt, für die Schüler direkt erfahrbar gemacht habe, indem Verbesserungen am Text ein- und ausgeblendet wurden und die beiden Textversionen so direkt verglichen werden konnten. Ein anderer Lehrer setzte den Laptop zum Visualisieren und Vergleichen von statistischen Daten aus dem Lehrbuch ein, um die Versprachlichung der darin enthaltenen Information zu unterstützen. Insbesondere die Einfachheit, mit der verschiedene graphische Darstellungen erzielt werden können, haben nach der Erfahrung des Lehrers die Schüler fasziniert und zu einer stärkeren Handlungsorientierung des Unterrichts beigetragen. Schließlich beschrieben mehrere Englisch- und Deutschlehrer, dass die Schüler im Rahmen von Projekten Textmaterial häufig mit Bildern und Graphiken angereichert hätten, die ebenfalls zur Veranschaulichung beitrugen.

8.1.2.2.2 Perspektive der Schüler zu den Handlungsmustern

Die Schüler bestätigen mehrheitlich den Trend, der von den Lehrern berichtet wurde: Aufgabenstellungen werden offener und lassen den Schülern mehr Freiräume für eigenes Experimentieren. Dies bezieht sich zum einen auf den experimentellen Umgang mit Programmen und Programmfunktionen, die die Schüler im Unterricht oder zuhause selbst erproben. Aber auch auf inhaltlicher und formaler Ebene wird von den Schülern eine größere Freiheit wahrgenommen (vgl. 8.1.2.4.2). So nannte eine Schülergruppe ein Beispiel, bei dem es ihnen überlassen worden war, welche Aspekte eines vorgegebenen Themas sie vertiefen wollten und wie sie ein Gruppenprojekt gemeinsam organisieren. Zwei andere Gruppen schilderten, dass die Schüler entscheiden konnten, mit welchen Medien sie ein Thema präsentieren wollten. Eine Schülergruppe im dritten Projektjahr beschrieb, dass die Schüler auch bei der Recherche von Information zu einem vorgegebenen Thema recht selbständig entscheiden konnten, wo und wie sie nach Informationen suchten.

Code-Nr. der Schulklasse	1	2	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	1	2
Zeitpunkt	T 1	T 1	T 1	T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 3	T 3	T 3	T 3	T 4	T 4	T 4
Kohorte	K 1	K 1	K 1	K 1	K 2	K 2	K 2	K 3	K 1	K 2	K 2	K 2	K 1	K 1	K 1
Klassenstufe	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Handlungsmuster															
Offene Aufgabenstellungen			+			+	+/-		+	+		+/-	+/-	+	-
Projektarbeit				+		+	N/+	N	+						-
Differenzierung			-						+/-		N		+		+
Schwierigkeit	+/- -	+	+/- -	+	+	+/- -	+/ N/ -	N	+/ N/ -	+/ N/ -	+/ -	+/ N	-	+/ N	+/ -
Interessantheit		+			+	+		+	-	+	+	+	+		-
Anschaulichkeit		+	+/- -			+	-	+	+	+	+	+		+	+/- -
Selbständigkeit			+		+				+	+		+	+		+/- -

Tab. 26: Aussagen der Schüler zu den Handlungsmustern im Laptop-Unterricht (Legende s. Tab. 24)

Bezüglich der Individualisierung bzw. Differenzierung gab es widersprüchliche Ansichten, wobei weniger auf Lerninhalte und Aufgabenschwierigkeit, sondern vor allem auf das Lerntempo eingegangen wurde. Schüler aus drei Schülergruppen waren der Meinung, ihr Lerntempo im Laptop-Unterricht stärker selbst bestimmen zu können, da der Zeitrahmen für die Lösung von Aufgaben weiter gesteckt werde, und sie Aufgaben auch zuhause bzw. über mehrere Unterrichtsstunden hinweg weiter bearbeiten könnten. Von einer Schülergruppe im dritten Projektjahr wurde in diesem Zusammenhang Lernsoftware, die dem Schüler individuelles Feedback gibt, positiv hervorgehoben. Kritisiert wurden dagegen Phasen, in denen neue

Software eingeführt wurde. In diesen Phasen fühlten sich die Schüler teilweise unter Druck gesetzt, das Lerntempo der Klasse einzuhalten, um alle Schritte zur Bedienung der Software verfolgen zu können. Besonders in der Anfangsphase kam es auf Seiten der Schüler zu Frustrationen und Verwirrung, wenn sie bei der Einführung neuer Schritte den Faden verloren. Hier wurde eine differenziertere, an die Fertigkeiten und das Lerntempo der Schüler angepasste Vorgehensweise gewünscht.

Bezüglich der inneren Seite des Unterrichts bestätigten die Schülergruppen den Eindruck der Lehrer, dass das Lernen selbständiger geworden sei. Dies bezieht sich vor allem auf den Umgang mit dem Computer. Darüber hinaus stellten sie fest, dass sie in Gruppenarbeitsphasen mehr Selbständigkeit erhielten, da sie sich selbst Themen wählten, die Arbeit untereinander organisieren, aufteilen und gemeinsam durchführen mussten und ihnen zum Teil freigestellt wurde, ob sie die Arbeit im Unterricht oder außerhalb der Unterrichtszeit erledigen. In der Regel wurde die Verschiebung hin zu mehr Selbständigkeit von den Schülern positiv beurteilt. Bemängelt wurde lediglich, dass die Arbeitsbelastung dadurch zugenommen habe.

Zur Veränderung der Schwierigkeit des Unterrichts zeigte sich ebenfalls ein widersprüchliches Meinungsbild. Viele Schüler hielten den Unterricht mit Laptops für einfacher und begründeten dies vor allem damit, dass der Laptop ihnen Arbeit abnähme. So würde ihnen z. B. das Schreiben, Rechnen, Konstruieren und teilweise auch das Zusammenarbeiten mit dem Laptop leichter fallen. Ein weiterer Grund für eine Vereinfachung wurde darin gesehen, dass sich das Unterrichtstempo verlangsamt hat (vgl. 8.1.2.4.2). Schließlich wurde der Unterricht auch deshalb als einfacher beschrieben, weil die Unterrichtsinhalte anschaulicher vermittelt wurden und das Lernen den Schülern mehr Spaß machte. In nahezu keiner der Schülergruppen blieb diese Meinung jedoch unwidersprochen. So waren in sechs Gruppen die Schüler der Ansicht, am Schwierigkeitsgrad des Unterrichts hätte sich eigentlich kaum etwas geändert. Die Laptops würden zwar ein weiteres Werkzeug darstellen, das jedoch das Niveau der schulischen Aufgaben weder steigern noch senken würde. In sieben Gruppen argumentierten einige Schüler schließlich, der Unterricht sei durch die Laptops auch schwieriger geworden und unterstützen damit den Eindruck der Lehrerinterviews. So wurde zum einen als zusätzliche Belastung empfunden, dass neben den fachlichen Inhalten auch der Umgang mit dem Computer gelernt werden musste. Dabei fiel einigen Schülern auch der Transfer von Fertigkeiten schwer. Der Laptop-Unterricht wurde weiterhin deshalb als schwieriger angesehen, weil die Schüler sich stärker selbst organisieren mussten und weil Computerprobleme als weitere Belastung zu inhaltlichen Schwierigkeiten hinzukamen.

Die Schülerinterviews bestätigen die Aussagen der Lehrer dahingehend, dass der Unterricht mit Laptops von der Mehrzahl der Schüler als interessanter als der Unterricht ohne Laptops eingestuft wurde. So sei der Unterricht mit Laptops sowohl, was das Material und die Inhalte, wie auch die Aufgaben und teilweise die Sozialformen angeht, abwechslungsreicher. Außerdem äußerte die Mehrheit der Schüler, dass ihnen der Unterricht allein durch die Tatsache mit dem Computer zu arbeiten mehr Spaß macht.

Einhellig und übereinstimmend mit den Lehrern berichteten die Schülergruppen, dass sie den Unterricht mit Laptops für anschaulicher hielten als ohne. Besonders von den Schülern der 9. Klasse wurden die Anwendungen in Geometrie gelobt, die den Zusammenhang von Formeln und Zeichnungen besser nachvollziehbar machten. Schüler der 7. und 8. Klasse in beiden Kohorten nannten außerdem Beispiele aus den Fächern Deutsch und Englisch, wo sie die Einbindung von zusätzlichem Bildmaterial und Videos, wie sie z. B. mit Encarta und Lernsoftware realisiert wird, besonders begeisterte. Die Nutzung der Laptops zur Gestaltung eigener Lernprodukte, z. B. des Grammatik-Archivs oder von Präsentationen erhöhte nach Meinung von Schülern in zwei Schülergruppen die Anschaulichkeit der vermittelten Inhalte. Es gab jedoch auch gegenteilige Wahrnehmungen, die von den Lehrern offenbar bisher nicht registriert worden sind. Diese beziehen sich vor allem auf das Fach Mathematik. So äußerten Schüler in drei Schülergruppen, dass es ihnen mit dem Laptop schwerer fiel, mathematische Zusammenhänge zu begreifen, da der Laptop die Rechenoperationen übernahm und sie Schwierigkeiten hatten, Rechenwege nachzuvollziehen, wenn sie sie nicht von Hand rechneten. Die Nutzung der Laptops hat für diese Schüler, die von sich sagten, mit dem Fach Mathematik ohnehin Probleme zu haben, den Unterricht eher abstrakter und weniger anschaulich gemacht. Sie bevorzugten deshalb einen Unterricht ohne Laptop in diesem Fach.

8.1.2.2.3 Zusammenfassung Handlungsmuster

An den Handlungsmustern lässt sich eine Hinwendung zu einem konstruktivistischen Unterrichtskonzept erkennen. Auf der äußeren Seite zeigt sich, dass die Aufgabenstellungen offener und mitunter auch komplexer geworden sind, auf der inneren Seite ist damit ein höherer Anspruch, aber auch ein gesteigertes Schülerinteresse, eine Aktivierung der Schüler und (mit den von den Schülern genannten Einschränkungen im Fach Mathematik) auch eine höhere Anschaulichkeit verbunden. In den Fächern Deutsch und Englisch ist der Laptop häufig im Rahmen von Projektarbeit eingesetzt worden. Auch wenn nicht alle Lehrer und Schüler hierin eine grundsätzliche Veränderung ihres Unterrichts sehen, so überwiegt doch die Meinung, dass die Einführung der Laptops der Projektarbeit einen qualitativen Schub gegeben hat, da

den Schülern mehr Material zur Verfügung gestellt werden kann und die elektronische Modifizierbarkeit digitaler Produkte einen gemeinsamen Arbeitsprozess in der Gruppe unterstützt. Dies sind Erfahrungen, die von zahlreichen Lehrern und Schülern berichtet wurden. Dabei gab es in den Interviews deutliche Unterschiede darin, wie viele Freiheiten die Lehrer den Schülern zubilligten und wie leicht es ihnen fiel, konstruktivistische Handlungsmuster in den Unterricht einzubauen. Vor diesem Hintergrund ist auch die Tatsache zu sehen, dass die Schüler keine Veränderung ihrer Selbstbestimmung im Hinblick auf das Arbeitstempo feststellen konnten. Die Individualisierung des Arbeitstempos scheint, zumindest im ersten Projektjahr gering zu sein, da besonders zu Beginn des Projekts Phasen mit starker Vorstrukturierung durch den Lehrer häufig vorkommen. Lernprogramme, die eine Individualisierung des Arbeitstempos erlauben, werden vornehmlich außerhalb des Unterrichts eingesetzt und auch individualisierte Projektarbeit scheint in den meisten Kohorten erst im zweiten Jahr verstärkt eingesetzt zu werden.

In welchem Ausmaß kommt den Laptops für die genannten Veränderungen nun ursächliche Funktion zu? Auch hier ist sicherlich auf eine Verzahnung der Möglichkeiten, die die technischen Geräte bieten, mit den kontextuellen Rahmenbedingungen hinzuweisen: Die Aktivierung der Schüler, differenzierte Förderung und Individualisierung sowie kooperatives Arbeiten an komplexen Problemen gehören zu den didaktischen Zielvorstellungen des Laptop-Projekts. Insofern haben sich die Lehrer in vorbereitenden und begleitenden Schulungen und Diskussionen mit diesen Handlungsmustern auseinandergesetzt und sind ermutigt worden, diese verstärkt in ihren Unterricht zu integrieren. Von verschiedenen Lehrern wurde in diesem Zusammenhang auch geäußert, dass sie sich am Vorbild ihrer Kollegen orientieren und von den Erfahrungen, die andere Lehrer in dem Projekt machten, angeregt wurden, neue Unterrichtsmuster zu erproben. Die beobachtete Veränderung nur auf die Laptops zurückzuführen, würde deshalb sicher zu kurz greifen. Eine ursächliche Funktion kommt den Laptops dennoch insofern zu, als dass, wie oben bereits ausgeführt, die Integration der Laptops die Anwendung bestimmter Handlungsmuster vereinfacht, so dass die Lehrer von den direkt spürbaren Erfolgen darin bestärkt werden, diese häufiger in ihrem Unterricht einzusetzen.

8.1.2.3 Rollenverständnis

Der Lehrer tritt im konstruktivistischen Unterricht nicht als Wissensvermittler auf, sondern übernimmt in erster Linie eine unterstützende Funktion im Lernprozess der Schüler. Er stellt Lerngelegenheiten zur Verfügung, die von den Schülern verlangen, ihren Lernprozess aktiv und selbständig zu steuern. Typisch für den konstruktivistischen Unterricht ist auch, das

Lehrer und Schüler zu gemeinsam Lernenden werden. Für die Analyse der Lehrer- und Schülerrolle wurden die Kategorien *Lernberater*, *Aufbrechen traditioneller Unterrichtsformen* und *Lehrer als Lernender* herangezogen.

8.1.2.3.1 Perspektive der Lehrer zum Rollenverständnis

Übereinstimmend und über verschiedene Fächer hinweg wurde von der Mehrheit der Lehrer wahrgenommen, dass das Unterrichten mit Laptops für sie zu einem Aufbrechen ihres Unterrichts beigetragen hat (vgl. Tab. 26). So gaben verschiedene Lehrer an, dass sie den Schülern im Laptopunterricht mehr Freiräume ließen, um sich auszutauschen oder um spontan ihren Platz zu verlassen, damit sie anderen Schülern bei technischen Problemen helfen können. Die Mehrzahl der Lehrer machte die Beobachtung, sich im Unterricht mit Laptops zumindest phasenweise stark zurücknehmen zu können. Ihre Rolle bestand dann vor allem in der individuellen Betreuung einzelner Schüler und Schülergruppen. Diese Phasen wurden vielfach als Entlastung empfunden. Fünf der befragten Lehrer äußerten in diesem Zusammenhang auch, dass sich ihre Rolle von der des Wissensvermittlers hin zum Mit-Lernenden verschoben hätte, wobei sich diese Beobachtung in erster Linie auf den Bereich der Computerkenntnisse, weniger auf inhaltliche Fragen bezog. Etwas weniger als ein Drittel der Lehrer nahmen jedoch keine grundsätzliche Öffnung ihres Unterrichtsstils wahr. Diese Lehrer empfanden zumindest in der Anfangsphase des Projekts eine stark Lenkung und Steuerung des Unterrichts als zweckmäßig, um die für Lehrer und Schüler neue und ungewohnte Unterrichtssituation mit Laptops besser im Griff zu haben.

Code-Nr. des Lehrers	1	2	3	4	1	5	6	2	3	4	1	6	7	8	7	9	1	1	1	1	1	9	1	1	7	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1		
Zeitpunkt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
Fach	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Kohorte	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Lehrerrolle																																						
Lernberater	+	+	+	-	+	+	N	N	N	N	+	+	+	+		+	+	+	+			+				+											N	N
Aufbrechen traditioneller Unterrichtsformen	+		+	-	+	+	N	N			N	+	+	+	+			N	+	+		+			N	+	+	+		+	N	+		+			N	N
Lehrer als Lernender											N	+					+	+						N			+										+	

Tab. 26: Aussagen der Lehrer zum Rollenverständnis (Legende s. Tab. 23)

So wurde mehrfach geäußert, dass in Phasen, in denen neue Software bzw. neue Funktionen eingeführt wurden, ein lehrerzentrierter Unterricht die effektivste Unterrichtsform darstellte und der Unterricht sich damit teilweise sogar eher in Richtung Lehrerzentrierung verschoben

hätte. Mit zunehmender Sicherheit wurde allerdings eine Öffnung des Unterrichts erwartet und hat sich für einige Lehrer auch im weiteren Projektverlauf bestätigt.

Andere Lehrer, die keine Veränderung ihres Unterrichts durch die Laptops sahen, begründeten dies damit, dass sie sich auch ohne Laptops bemühten, von konventionellen Unterrichtsformen abzurücken. Sie waren sich allerdings darin einig, dass die Laptops ein hilfreiches Werkzeug für einen stärker schülerzentrierten Unterricht darstellten. Auf diese lehrerspezifischen Unterschiede wird in der typologischen Analyse (vgl. 8.2) ausführlicher eingegangen.

8.1.2.3.2 Perspektive der Schüler zum Rollenverständnis

Die Schüler bestätigen, dass sich der Unterricht, wenn mit Laptops gearbeitet wird, häufig in Richtung eines eher schülerzentrierten Unterrichts verschiebt. Der Lehrer würde weniger häufig „vorne stehen“ und die Schüler würden sich insbesondere die technische Handhabung der Geräte mit den Lehrern gemeinsam erarbeiten, anstatt sie von ihnen zu erlernen. Die Schüler bestätigen, dass der Lehrer auf dem Gebiet der Computerkenntnisse zumindest teilweise zum Mitlernenden wird. Ebenfalls positiv beurteilt wird von vielen Schülern, dass der Unterricht sich insofern öffnet, als dass die Schüler ihren Platz verlassen dürfen, um anderen zu helfen oder um ihre Mitschüler bei Problemen um Rat zu fragen.

Code-Nr. der Schulklasse	1	2	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	1	2
Zeitpunkt	T 1	T 1	T 1	T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 3	T 3	T 3	T 3	T 4	T 4	T 4
Kohorte	K 1	K 1	K 1	K 1	K 2	K 2	K 2	K 3	K 1	K 2	K 2	K 2	K 1	K 1	K 1
Klassenstufe	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Lehrer-/Schülerzentrierung															
Lernberater				+								+	+/-	+	
Aufbrechen traditioneller Unterrichtsformen	+	+/-	+/-							+			+	N/+	
Lehrer als Lernender	+	+/-	+/-	+		+	+/-	+	+/-		+/-			+	-

Tab.28: Aussagen der Schüler zum Rollenverständnis (Legende s. Tab. 24)

Von diesen allgemeinen Äußerungen abgesehen, bewerteten die Schüler das Verhalten ihrer Lehrer sehr differenziert und kritisierten auch das Verhalten einiger Lehrer. Besonders häufig wurde bemängelt, dass einigen Lehrern die erforderliche Sicherheit und Souveränität im Umgang mit dem Computer fehlte. Nach Beobachtung der Schüler blieb der Unterricht bei solchen Lehrern eher lehrerzentriert, da sie weder zuließen, dass die Schüler eigene Alternativen zu den eingeführten Routinen einbrachten, noch dass sie im Unterricht den Platz wechselten, um ihren Klassenkameraden zu helfen. Auch hatten sie bei diesen Lehrern den Eindruck, dass es ihnen eher unangenehm war, wenn sie sich von Schülern belehren lassen mussten. Entsprechend beschrieben die Schülergruppen auch unterschiedlich, ob und wie sich ihr Verhältnis zum Lehrer geändert hat. Drei Schülergruppen aus unterschiedlichen Klassen

waren der Meinung, sie kämen mit den Lehrern besser aus, wobei sie die Ursache hierfür vor allem im gemeinsamen Lösen von Problemen und der individuellen Betreuung, die sie im Laptopunterricht erhielten, sahen. Zahlreiche Schülergruppen aus anderen Klassen dagegen nahmen die Lehrer als sehr angespannt wahr. Eine Gruppe äußerte direkt den Eindruck, das Verhältnis zu den Lehrern hätte sich durch die Einführung der Laptops verschlechtert. Eine Gruppe aus einer weiteren Klasse gab an, der Kontakt zum Lehrer hätte dadurch abgenommen, dass die Schüler stärker individuell arbeiteten und weniger im Klassenverband.

Insgesamt wurden die Lehrer nahezu von allen Schülergruppen im Laptopunterricht als strenger als im sonstigen Unterricht beschrieben. Die Ursache hierfür wurde zum einen in der o. g. Unsicherheit der Lehrer beim Umgang mit dem Computer vermutet. Weiterhin empfanden viele Schüler das Durchsetzen der Regeln zur Laptopnutzung als zusätzliche Disziplinierung und wünschten sich einen lockereren Umgang mit den Regeln. Beim Vergleich von Kohorten und Befragungszeitpunkten ist kein eindeutiges Muster in den Aussagen erkennbar. So werden die genannten Veränderungen und Probleme in beiden befragten Kohorten und sowohl in der Anfangszeit wie auch zu fortgeschrittenen Projektzeitpunkten benannt.

8.1.2.3.3 Zusammenfassung Rollenverständnis

Auffällig ist bei den Äußerungen zur Lehrer- und Schülerrolle, dass die Abwendung von einem traditionellen Rollenverständnis in den meisten Fällen erst im zweiten Projektjahr einsetzte. In der Einführungsphase wurde dagegen mitunter sogar ein gegenläufiges Verhalten, d. h. eine stärkere Lehrerlenkung beobachtet. Die Schülerinterviews machen deutlich, dass die Veränderung des Rollenverständnisses darüber hinaus stark von der jeweiligen Lehrerpersönlichkeit und der Sicherheit des Lehrers im Umgang mit dem Computer abhängt.

Wenn die Lehrer eine Veränderung ihrer Rolle wahrnehmen, wird diese direkt an die Einführung der Laptops gekoppelt. Die Nutzung von Laptops löst im Unterricht zahlreiche computerbedingte Fragen und Probleme bei den Schülern aus, die in einer lehrgesteuerten Unterrichtsstruktur kaum zentral vom Lehrer beantwortet werden können. Der Lehrer wird dadurch gezwungen zuzulassen, dass die Schüler voneinander und miteinander lernen, ohne dass er jede Interaktion steuert. Hinzu kommt, dass es in jeder Klasse einige Schüler gibt, die sich im Umgang mit dem Computer sehr sicher sind und ihren Klassenkameraden bei Problemen spontan zur Hilfe eilen, was die Auflösung einer auf den Lehrer ausgerichteten Unterrichtsstruktur zusätzlich unterstützt. Auch haben viele Lehrer das Gefühl, die Fülle von Optionen, die der Umgang mit dem Computer bietet, im Unterricht nicht lehrgesteuert vermitteln zu

können. Sie setzen deshalb zunehmend auf die Selbständigkeit der Schüler beim Erwerb von Computerkompetenz.

Die Mehrheit der Lehrer trennten in ihrer Rollenwahrnehmung die Computerkompetenz von der fachinhaltlichen Ebene. Dort zeigt sich in den meisten Fällen eine weitaus geringere Veränderung. Bezogen auf die Fachinhalte sah sich die Mehrheit der Lehrer nach wie vor in der Rolle der Autorität, die durch die Existenz der Computer auch nicht infrage gestellt wurde. Insbesondere die Veränderung vom Lehrenden zum Mitlernenden bezog sich ausschließlich auf den Bereich Computerwissen. Dies belegen auch die Aussagen der Schüler. Inwieweit die Lehrer bereit sind, von ihrer Position als fachliche Autorität abzurücken, scheint wesentlich stärker von der jeweiligen Lehrerpersönlichkeit als vom Vorhandensein der Laptops abzuhängen (vgl. 8.2).

Schließlich soll noch darauf hingewiesen werden, dass die Abnahme der Lehrerlenkung auch mit den verwendeten Arbeitsformen zusammenhängt. Insbesondere Gruppen- und Projektarbeit ist beinahe grundsätzlich weniger lehrergesteuert als das gelenkte Unterrichtsgespräch. Da die Verstärkung von Teamwork und Projektarbeit in den Zielsetzungen des Laptop-Projekts verankert war, kann die hier beobachtete Veränderung nicht nur auf die Existenz der Laptops zurückgeführt werden, sondern hängt selbstverständlich auch mit diesen pädagogischen Rahmenbedingungen zusammen. Wie im Fall der Handlungsmuster gilt auch hier, dass die beobachtete Veränderung auf die Wechselwirkung von Rahmenbedingungen und Spezifität des Laptop-Unterrichts zurückgeführt werden muss.

8.1.2.4 Lernziele und Lerninhalte

Typisch für einen konstruktivistischen Unterricht sind Lernziele und Lerninhalte mit deutlichem Anwendungsbezug und einer Betonung von fachübergreifenden Kompetenzen, zum Beispiel der Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu erfassen, Informationen zu strukturieren und Probleme in kreativer Weise zu lösen. Auch eine starke Schülerbeteiligung bei der Auswahl der Lerninhalte und Lernmethoden gehört zu den Charakteristika des konstruktivistischen Unterrichts (vgl. 2.3.3).

Nicht alle diese Aspekte wurden in den Interviews mit gleicher Häufigkeit angesprochen. In den Lehrerinterviews wurden allgemeine Einschätzungen zu Veränderungen von Lernzielen und Lerninhalten abgegeben. Bezüglich des Anwendungsbezugs und der genannten fächerübergreifenden Kompetenzen gab es vereinzelte Beobachtungen, von denen am relativ häufigsten eine Förderung des „Denkens in Strukturen“ genannt wurde. Der Aspekt „Mitbestimmung“ wurde direkt erfragt und deshalb häufiger angesprochen.

Von den Schülern wurden zu Veränderungen der Lernziele und Lerninhalte wenige Äußerungen gemacht, was vermutlich auch damit zusammenhängt, dass ihnen eine Vergleichsgrundlage fehlt, welche Lernziele und -inhalte „normalerweise“ durchgenommen werden. Auch das „strukturierende Denken“ wurde nur gelegentlich reflektiert, die diesbezüglichen Äußerungen wurden jedoch in die Analyse einbezogen, um sie den Beobachtungen und Vermutungen der Lehrer gegenüberzustellen. Der Aspekt der Mitbestimmung war für die Schüler eines der zentralen Themen und wurde in den Interviews relativ häufig diskutiert.

In die Analyse einbezogen wurde weiterhin die sowohl von den Lehrern als auch von den Schülern in zahlreichen Interviews gemachte Äußerung, dass im Laptop-Unterricht Zeit für die Vermittlung von Fachinhalten verloren gehe. Die Auswertung bezüglich der Veränderung von Lerninhalten und Lernzielen stützt sich also auf die Kategorien *neue curriculare Inhalte, Anwendungsbezug, strukturierendes Denken, Mitbestimmung* und *Zeitverlust*.

8.1.2.4.1 Perspektive der Lehrer zu Lernzielen und Lerninhalten

Bezüglich der curricularen Inhalte überwiegt bei den Lehrern die Einschätzung, dass sich an den Lernzielen und Lerninhalten durch die Einführung der Laptops nichts Grundsätzliches verändert habe (vgl. Tab. 29).

Code-Nr. des Lehrers	1	2	3	4	1	5	6	2	3	4	1	6	7	8	7	9	1	1	1	1	1	9	1	1	7	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	
Zeitpunkt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Fach	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Kohorte	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Lernziele und Lerninhalte																																						
Neue curriculare Inhalte/Schwerpunkte		N		N	N	N	+	+	N				+	+	+		+	N	N	+	+	+	+		+	+				+	N		+			+	+	N
Anwendungsbezug								N																														+
Strukturierendes/analysierendes Denken		+		+	+	+	+	+					+	+						N	N									+								-
Mitbestimmung						N		N	+	N	+	+						N	N		N	N	+	+	+	+												
Zeitverlust	-			-	N		+					+	-						N																			

Tab. 29: Aussagen der Lehrer zu Lernzielen und Lerninhalten (Legende s. Tab. 23)

Allerdings werden, besonders in den Fächern Mathematik und Englisch neue Schwerpunktsetzungen festgestellt. In Mathematik bezieht sich diese Beobachtung auf die durch die

Nutzung des Programms *Excel* bedingte Einführung komplexerer Rechenverfahren (z. B. Tilgungspläne) im Rahmen der Zinsrechnung in der Klasse 7. In Klasse 7 und 8 habe die Möglichkeit, geometrische Zusammenhänge mit Programmen wie *Euklid* und *Geonet* dynamisch zu visualisieren, zu einer Verschiebung bei den behandelten Fragestellungen geführt. Dabei wurde besonders im Fach Mathematik hervorgehoben, dass durch die Integration neuer Programme auch der Anwendungsbezug der behandelten Inhalte gestiegen sei. Im Fach Englisch wurde von den meisten Lehrern erst im zweiten Projektjahr eine Veränderung der Lernziele und Lerninhalte berichtet, die mit der Nutzung des Internet, das in Klasse 8 eingeführt wird, in Verbindung gebracht wurde. Das Lernen mit Laptops wurde hier als gewinnbringend für die Erweiterung der curricularen Inhalte gesehen, da die Möglichkeiten der Internetrecherche vielfältiges Ergänzungsmaterial zur Verfügung stellten, mit dem die Lehrbuchinhalte um authentisches Material erweitert, aktualisiert und den speziellen Interessen der Schüler angepasst werden könnten. Im Fach Deutsch gab es dagegen nur einzelne Beobachtungen, die sich ebenfalls auf die Erweiterung der behandelten Inhalte durch elektronische Recherchemöglichkeiten und auf das elektronische Überarbeiten von Texten bezogen. Ein gesteigerter Anwendungsbezug wurde in diesem Fach nicht beobachtet. Es überwog die Einschätzung, dass mit der Einführung der Laptops keine neuen Lerninhalte und Lernziele hinzugekommen sind.

Verschiedene Lehrer beobachteten ein strukturierteres Lernen bei den Schülern. Hinter dieser Beobachtung verbargen sich unterschiedliche Auffassungen, wie „strukturiertes“ Vorgehen durch den Computer gefördert wird. Ein Lehrer in der Anfangsphase war der Ansicht, dass die relativ starren Abfolgen von Eingaben und Prozeduren am Computer für die Schüler eine Art äußeres Gerüst darstellten, das ihnen hilft, die Regelmäßigkeit von Abläufen zu verstehen. In der Folge könne dies ein systematisches und geplantes Arbeitsverhalten fördern. Von Lehrern der Fächer Deutsch und Englisch wurde strukturiertes Vorgehen besonders auf den Umgang mit Informationen bezogen. Angesichts der beachtlichen Menge an Daten, die die Schüler im Laufe des Projekts auf ihren Computern sammelten, wurde offenbar, wie wichtig es ist, dass die Schüler sich ein System anlegten, in dem sie die Daten auch zu einem späteren Zeitpunkt noch wiederfinden können. In verschiedenen Projekten sei mit den Schülern geübt worden, wie Informationen archiviert und Datenstrukturen angelegt werden können. Im zweiten Projektjahr wurde beobachtet, dass die Schüler zunehmend gelernt hatten, die Strukturierungsmöglichkeiten, die der Laptop bietet, auch selbständig zu nutzen, und so beim Arbeiten mit Informationen zu besseren Ergebnissen gelangten. Im Fach Mathematik helfe der Laptop den Schülern, sich Aufgabenstrukturen klar zu machen und mathematische Prob-

leme im Vorwege zu durchdenken. Es waren jedoch nicht alle Lehrer dieser Ansicht. So stellte ein Lehrer fest, dass einige Schüler nach wie vor Probleme damit hätten, Dateistrukturen zu organisieren. Der Laptop böte hier zwar theoretisch einen Vorteil, praktisch sei es aber häufig schwierig, diese Kompetenzen im Unterricht zu vermitteln.

Die Äußerungen zur Mitbestimmung der Schüler im Unterricht sind dagegen eher verhalten. Die vorherrschende Meinung hierzu war in allen Fächern, dass sich die Schüler im Laptop-Unterricht kaum stärker inhaltlich oder formal an der Unterrichtsgestaltung beteiligen könnten als im regulären Unterricht. Möglichkeiten zur Mitbestimmung beschränkten sich darauf, dass den Schülern verschiedene Optionen bezüglich Unterrichtsthemen, Medien oder Arbeitsformen zur Wahl gestellt wurden, wobei diese Optionen in der Regel vom Lehrer vorgegeben und nicht von den Schülern eingebracht wurden. Die Schüler brachten sich, wie im traditionellen Unterricht auch, durch Nachfragen und Bedarf nach zusätzlichen Erklärungen inhaltlich ein. Während einige Lehrer die Mitbestimmung der Schüler in ihrem Unterricht generell niedrig einschätzten, gaben andere an, den Schülern auch im regulären Unterricht ein gewisses Maß an Mitbestimmung einzuräumen. In beiden Fällen hat sich am Grad der Mitbestimmung durch die Laptops nichts verändert. Das dahinterliegende Unterrichtsmuster ist aber grundsätzlich verschieden. Auf diese unterschiedlichen Muster wird im Rahmen der typologischen Analyse (Abschnitt 8.2) eingegangen.

Interessant ist im Zusammenhang mit der Veränderung von Lernzielen und Lerninhalten schließlich der Aspekt der Ausnutzung von Unterrichtszeit. Zahlreiche Lehrer (besonders im Fach Englisch) bemängelten, dass durch die Einführung der Laptops Zeit für die Vermittlung von Fachinhalten verloren gegangen sei. Dies wurde damit begründet, dass in der regulären Unterrichtszeit zusätzlich zu den curricularen Inhalten auch noch Computerwissen vermittelt werden müsse. Darüber hinaus habe sich der Anteil der effektiv nutzbaren Unterrichtszeit durch technikbedingte Störungen verringert. Auch hier gibt es abweichende Bewertungen dieses Sachverhalts. Während er von einigen Lehrern stark problematisiert wurde, sahen andere durch die Möglichkeit, exemplarische Inhalte aus dem Lehrplan auszuwählen, keine Schwierigkeiten.

8.1.2.4.2 Perspektive der Schüler zu Lernzielen und Lerninhalten

Die Aussagen der Schüler bestätigen im Großen und Ganzen die Beobachtungen der Lehrer, wobei auffällt, dass die Schüler über Lernziele und Lerninhalte deutlich weniger berichten als ihre Lehrer.

Code-Nr. der Schulklasse	1	2	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	1	2
Zeitpunkt	T 1	T 1	T 1	T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 3	T 3	T 3	T 3	T 4	T 4	T 4
Kohorte	K 1	K 1	K 1	K 1	K 2	K 2	K 2	K 3	K 1	K 2	K 2	K 2	K 1	K 1	K 1
Klassenstufe	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Lernziele und Lerninhalte															
Strukturierendes/analysierendes Denken				-			+	+		+				+/-	+
Mitbestimmung		-		-		+	N/ -	N	+/- -	+/ -	N	+	+/ N/ -		+
Zeitverlust	-	-		-	-	N	+/ -	-	-	-		-		N	

Tab. 30: Aussagen der Schüler zu Lernzielen und Lerninhalten (Legende s. Tab. 24)

Die Aussagen der Lehrer zum strukturierenden bzw. analytischen Denken werden in den Schülerinterviews vor allem in Bezug auf den Umgang mit Information, die mithilfe elektronischer Quellen recherchiert wird, bestätigt. Zahlreiche Schüler lobten die Arbeit mit dem Internet und beschrieben, wie sie elektronische Quellen erfolgreich nutzten, um Informationen für Arbeitsaufträge zu finden. Dabei bezogen sie sich auch positiv auf den Unterricht, in dem sie die dazu notwendigen Kompetenzen zur Strukturierung und Analyse von Information vermittelt bekommen haben. Zwiespältig wurde dagegen die Organisation der eigenen Lernergebnisse beschrieben. Die Beobachtung, dass der Computer gewinnbringend für die Organisation und Strukturierung der behandelten Lerninhalte genutzt wurde, hält sich die Waage mit kritischen Äußerungen anderer Schüler, dass jene Probleme hatten, eine sinnvolle Ordnerstruktur auf ihren Geräten anzulegen und dazu von den Lehrern auch nicht genügend Unterstützung erhielten. Für den Bereich des strukturierenden, analytischen Denkens liegen so wenige Einzelbeobachtungen vor, dass verallgemeinernde Aussagen kaum möglich sind. Insgesamt wird der eher positive Eindruck zum strukturierenden Denken, der in den Lehrerinterviews geäußert wurde, in den Schülerinterviews nur zum Teil bestätigt.

Die Aussagen zur Mitbestimmung bestätigen dagegen die Ergebnisse der Lehrerinterviews. Es überwiegt die Einschätzung, dass die Schüler sich an der Unterrichtsgestaltung nur sehr begrenzt beteiligen können und dass sich daran auch durch die Laptops nichts verändert hat. Möglichkeiten zur Mitbestimmung wurden dahingehend beschrieben, dass die Schüler eines von verschiedenen vorgegebenen Themen für eine Projektarbeit wählen konnten, dass bezüglich der Arbeitsform, des Mediums (Heft oder Laptop) oder des genutzten Programms Freiräume gelassen wurden oder dass auf Wunsch der Schüler bestimmte Programmfunktionen im Unterricht eingeführt wurden (vgl. auch die Äußerungen zur Selbständigkeit unter 8.1.2.2.2). Auffällig ist, dass die Mitbestimmungsmöglichkeiten durchgängig positiv von den Schülern beurteilt wurden. Einzelne Lehrer wurden hier von vielen Schülern gelobt, während

andere, die den Schülern eine Mitbestimmung versagten, stark kritisiert wurden. Dies gilt besonders für den Umgang mit dem Computer und software-technischen Fragen, wo den Schülern die Einschränkungen, die ihnen von einigen Lehrern auferlegt wurden, wenig einsichtig waren.

Auch in bezug auf das Unterrichtstempo decken sich die Aussagen der Schüler mit denen der Lehrer. In den ersten beiden Projektjahren wurde von den befragten Kohorten übereinstimmend als augenfälligste Veränderung angegeben, dass der Unterricht unruhiger und weniger geordnet verlief und dass das Unterrichtstempo gedrosselt wurde. Der Unterrichtsablauf wurde als zu langsam und stockend kritisiert, was zur Ablenkung der Schüler beigetragen habe. Die Schüler sahen verschiedene Gründe für die Verlangsamung des Unterrichtstempos und den unruhigeren Verlauf von Unterrichtsstunden im ersten Projektjahr: Zum einen beobachteten sie, dass Arbeitsanweisungen im Laptopunterricht wesentlich häufiger wiederholt werden mussten als Arbeitsaufträge im traditionellen Unterricht bzw. dass das Erklären der Arbeitsaufträge im Vergleich zeitaufwendiger war, da viele technische Funktionen ganz neu eingeführt werden mussten. Es gab jedoch auch Schüler, die die Verlangsamung positiv bewerteten, da sie den Unterricht dadurch als einfacher empfanden. Das Unterrichtstempo scheint sich im dritten Projektjahr und in der zweiten Kohorte bereits im Verlauf des zweiten Projektjahrs zu normalisieren. Schüler aus vier verschiedenen Schülergruppen im zweiten und dritten Jahr gaben an, dass es kaum einen Unterschied im Unterrichtstempo zwischen Laptop- und Nicht-Laptopstunden gab.

8.1.2.4.3 Zusammenfassung Lernziele und Lerninhalte

Zusammenfassend kann für den Bereich der Lernziele und Lerninhalte festgestellt werden, dass durch die Einführung der Laptops keine grundsätzliche Neu-Orientierung passiert ist. Die Interviewaussagen von Schülern und Lehrern bestätigen damit die neutrale Bewertung der Schüler im Fragebogen zur Mitbestimmung der Lerninhalte. Die Schüler begrüßen es zwar, wenn sie Möglichkeiten der inhaltlichen Mitbestimmung erhalten. Sie sind sich aber darüber bewusst, dass die Optionen, die sie erhalten, sich nach wie vor innerhalb des durch den Lehrer vorgegebenen Rahmens bewegen.

Die Hauptursache für die geringe Veränderung bei Lernzielen und Lerninhalten kann in den institutionellen Rahmenbedingungen gesehen werden. Die Lehrer des Laptop-Projekts waren bezüglich der Wahl von Lernzielen und Lerninhalten an den Lehrplan gebunden (vgl. 6.1.1). Dabei lastete zusätzlicher Druck auf ihnen, da die Laptopklassen in einem direkten Konkurrenzverhältnis zu ihren Parallelklassen, die auf konventionelle Weise unterrichtet wurden,

standen. Zahlreiche Äußerungen von Lehrern und Schülern belegen, dass zwischen den Klassen beständig Vergleiche gezogen wurden, bei denen besorgt festgestellt wurde, dass die Laptopschüler besonders in der Anfangszeit des Projekts im curricularen Inhalt langsamer voranschritten als die Nicht-Laptopschüler. Vor diesem Hintergrund sind auch die Aussagen der Lehrer und Schüler zu Zeitverlusten im Unterricht mit Laptops zu sehen. Innovationen vollzogen sich innerhalb des durch das Curriculum vorgegebenen Rahmens als neue Schwerpunktsetzungen, die in der Tendenz auf eine Veränderung zu einem eher konstruktivistischen Unterricht hindeuten (z. B. durch den stärkeren Einbezug authentischer Inhalte und Fragestellungen und einem Fokus auf Strukturierung und Analyse von Information). Diese Innovationen beschränken sich jedoch häufig auf inhaltlich eng umgrenzte Inhalte und Themenstellungen. Nur wenige Interviews deuten auf eine elementare Veränderung bei den Lernzielen und -inhalten hin. Insgesamt muss festgestellt werden, dass die kontextuellen Bedingungen einer Hinwendung zu konstruktivistischen Lernzielen und -inhalten eher abträglich waren.

8.1.2.5 Laptop oder Computerraum?

Neben den direkten Äußerungen von Lehrern und Schülern zur Veränderung des Unterrichts geben auch die vergleichenden Bewertungen von Laptop und Computerraum darüber Aufschluss, welchen Stellenwert Laptops für eine Veränderung von Unterricht haben. Viele der befragten Lehrer und alle befragten Schüler hatten vor Beginn des Projekts bereits im Computerraum gearbeitet. Da es sich hierbei (zumindest finanziell) um eine wesentlich günstigere Form der Integration von Computern in den Unterricht handelt, ist es interessant zu erfahren, wo Lehrer und Schüler Vor- und Nachteile des Computerraums gegenüber dem Laptop sehen. In die Auswertung zu diesem Aspekt gingen Schüler- und Lehreräußerungen zur Kategorie *Laptop vs. Computerraum* ein.

8.1.2.5.1 Perspektive der Lehrer zu Laptop vs. Computerraum

Insgesamt wurde die Arbeit mit Laptops deutlich positiver beurteilt als der Unterricht im Computerraum (vgl. Tab. 31). Dabei standen die Vollausstattung und die Mobilität der Computer in der Argumentation der Lehrer im Vordergrund. Im Computerraum müsse aufgrund der nicht ausreichenden Anzahl von Computern in Gruppen gearbeitet werden. Dabei wurde die Erfahrung gemacht, dass sich Schüler, die sich besser mit Computern auskennen, in den Vordergrund drängen und die Zurückhaltenderen nicht zum Zuge kamen.

Das Laptop-Projekt trägt also aus Sicht der Lehrer zu einer gleichberechtigteren Gruppenarbeit und zu einer Förderung der individuellen Computerkompetenz bei.

Code-Nr. des Lehrers	1	2	3	4	1	5	6	2	3	4	1	6	7	8	7	9	1	1	1	1	1	9	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Zeitpunkt	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
Fach	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E			
Kohorte	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		
Laptop oder Computerraum?																																									
Mit Laptops lässt sich besser arbeiten als im Computerraum.	+	+		+	+	+	+	+	+	+					+	+	-	+	+	+	+				+																

Tab. 31: Aussagen der Lehrer zur Frage „Laptop oder Computerraum?“ (Legende s. Tab. 23)

Als weniger effektiv wurde der Unterricht im Computerraum von vielen Lehrern deshalb empfunden, weil Tätigkeiten, die im Laptop-Projekt in die Hausaufgabe verlagert werden können (z. B. die Eingabe von Daten), im Computerraum während der Unterrichtszeit stattfinden müssen, und deshalb viele Fragestellungen im Computerraum nicht zufriedenstellend bearbeitet werden können. Besonders bei selbständiger Projektarbeit erweise sich als Nachteil, dass die Schüler nicht zuhause an der angefangenen Arbeit weiterarbeiten können. Deshalb nimmt diese im Computerraum mehr Zeit in Anspruch als im Laptop-Projekt. Schließlich wurde die mangelnde Zugänglichkeit der Computerräume kritisiert, die es erschwerte, eine kontinuierliche Unterrichtsreihe mit dem Computer zu planen. Demgegenüber wurde die ständige und flexible Verfügbarkeit des Laptop gelobt. Insbesondere langfristige Projekte, wie der Aufbau des Grammatikordners im Fach Englisch, an denen kontinuierlich über mehrere Jahre gearbeitet werden soll, ließen sich im Computerraum nicht verwirklichen. Ein Vorteil des Computerraums wurde darin gesehen, dass für die Schüler ein Besuch desselben etwas ganz besonderes sei. Die Lehrer machten die Erfahrung, dass die Schüler bei Projekten im Computerraum mehr Interesse und Engagement und eine größere Pünktlichkeit zeigten als im regulären Unterricht. Zwar wurde auch im Laptop-Projekt ein motivationaler Effekt beobachtet. Mit der zunehmenden Selbstverständlichkeit der Computernutzung hat dieser nach Meinung der Lehrer jedoch abgenommen. Andererseits gab ein Lehrer zu bedenken, dass technische Aspekte bei der Arbeit im Computerraum gegenüber inhaltlichen oft im Vordergrund ständen. Bei der Arbeit mit Laptops gäbe es aufgrund der Gewöhnung der Schüler an die Technik ein größeres Gleichgewicht von inhaltlichen und technischen Gesichtspunkten.

Weitere Vorteile, die am Computerraum gesehen wurden, waren eher logistischer Natur. Von einigen Mathematiklehrern wurde darauf hingewiesen, dass im Computerraum vielfältige fachspezifische Software zur Verfügung steht, während im Laptop-Projekt aus technischen Gründen (zumindest zum Zeitpunkt der Interviews) in erster Linie Anwendungssoftware eingesetzt wurde. Der Computerraum böte ihnen insofern mehr Möglichkeiten des Computereinsatzes. Drei Lehrer im zweiten Projektjahr nannten als weiteren Vorteil des Computerraums, dass Videovernetzung und Großbildprojektion es dort ermöglichen, Schülerarbeiten unkompliziert für die gesamte Klasse zu visualisieren. Dies vereinfache das gemeinsame Arbeiten an Aufgabenstellungen im Klassenverband und die frontale Präsentation von Schülerprojekten. In den Laptopklassen steht dagegen nur ein Fernsehmonitor für die Projektion zur Verfügung, der von den Schülern schlecht eingesehen werden kann.

8.1.2.5.2 Perspektive der Schüler zu Laptop vs. Computerraum

Die Mehrheit der Schülergruppen äußerte übereinstimmend mit den Lehrern, dass sie den Laptop gegenüber dem Computerraum vorziehen (vgl. Tab. 32). Für die Schüler besteht der deutlichste Vorteil von Laptops in ihrer Flexibilität und Mobilität. Die Möglichkeit, überall und nahezu zu jeder Zeit mit dem Laptop arbeiten zu können, wurde als ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem PC gesehen. So schöpften die Schüler diese Möglichkeit aus, indem sie sich in ihrer Freizeit trafen und mit anderen Klassenkameraden gemeinsam am Laptop Hausaufgaben erledigten. Auch das individuelle Eigentum der Geräte wurde als Vorteil gegenüber dem Computerraum angesprochen. So war es den Schülern wichtig, dass sie für den Datenbestand auf ihren Laptops selbst verantwortlich sind und die Kontrolle darüber haben.

Code-Nr. der Schulklasse	1	2	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	1	1	2
Zeitpunkt	T 1	T 1	T 1	T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 3	T 3	T 3	T 3	T 4	T 4	T 4
Kohorte	K 1	K 1	K 1	K 1	K 2	K 2	K 2	K 3	K 1	K 2	K 2	K 2	K 1	K 1	K 1
Klassenstufe	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Laptop oder Computerraum?															
Mit Laptops lässt sich im großen und ganzen besser arbeiten als im Computerraum.	+/ N/ -					+/ -	+/ -	+					+		+

Tab. 32: Aussagen der Schüler zur Frage „Laptop oder Computerraum?“ (Legende s. Tab. 24)

Die von den Schülern genannten Nachteile der Laptops gegenüber dem Computerraum waren ebenfalls wie schon bei den Lehrern primär logistischer Art. Ein Thema, das in nahezu allen Interviews zur Sprache kam, war das hohe Gewicht der Laptops. Der Transport der Geräte war eines der Hauptprobleme, das am Projekt bemängelt wurde und in dem ein Nachteil

gegenüber dem Computerraum gesehen wurde. So klagten einige Schüler über Rückenschmerzen, die sie auf das gesteigerte Gewicht ihrer Schultaschen zurückführten. Auch stellte der tägliche Transport der Geräte im Rucksack oder auf dem Fahrrad ihrer Meinung nach eine potenzielle Ursache für Defekte am Laptop dar. Stationäre Computer im Computerraum seien in der Handhabung deutlich robuster und weniger anfällig, worin die Schülerinnen und Schüler einen Vorteil gegenüber dem Laptop sahen.

Weiterhin diskutierten die Schüler ergonomische Aspekte von Laptop und stationären Computern. So empfanden einige von ihnen die Handhabung der kleinen Tastatur und Bedienelemente als weniger komfortabel im Vergleich zu stationären Computern. Auch bei der Gruppenarbeit an einem Gerät habe der stationäre PC Vorteile, da alle Schüler bequem davor sitzen und jeder von dem großen Bildschirm und der praktischen Handhabung der externen Maus profitieren kann. Der Laptop würde sich für die Gruppenarbeit weniger gut eignen, da der Bildschirm zu klein und die Sitzhaltung unbequem sei.

8.1.2.5.3 Zusammenfassung Laptop vs. Computerraum

Vollausstattung und flexibilisierte Nutzung einer Laptop-Initiative scheinen aus Sicht der Betroffenen spezifische Vorteile gegenüber der Arbeit im Computerraum zu bieten. Für die Lehrer tragen sie vor allem zu einer qualitativen Verbesserung auf didaktischer Ebene bei, da die Schüler besser individuell an schulischer Einzel- und Gruppenarbeit beteiligt werden können und die Unterrichtsorganisation sich besonders in Hinblick auf komplexe und längerfristige Arbeitsaufträge vereinfachen lässt. Auf diese Weise ermöglicht das Laptop-Projekt die Nutzung von Computern in einer Art und Weise, wie sie sich mit Computerräumen, die der phasenweisen Nutzung einer Vielzahl von Schulklassen vorbehalten sind, nicht realisieren lässt. Die logistischen Nachteile, die zum Zeitpunkt der Interviews an den Laptops kritisiert wurden (fehlendes Software-Angebot, Projektionsmöglichkeiten) sind demgegenüber nicht grundsätzlicher Art und sollten sich langfristig lösen lassen. Dabei mögen die genannten Mängel der Innovationsbereitschaft und dem Einfallsreichtum der Lehrer in diesem Projekt durchaus zuträglich gewesen sein. So würde die Möglichkeit einer Großbildprojektion u. U. die frontale Unterrichtssituation zementieren, die durch die Integration von Laptops überwunden werden sollte. Und auch der Mangel an fach- und themenspezifischer Lernsoftware förderte vielleicht gerade ein fächerübergreifendes Arbeiten und den Einsatz von Computern als kognitives Werkzeug auf der Grundlage von fachunspezifischer Anwendungssoftware.

Aus Schülersicht wird in bezug auf die Frage „Computerraum oder Laptop?“ die Anwendungsperspektive und die Bedeutung ganz praktischer Aspekte deutlich. So sehen zwar auch

sie Vorteile in der Mobilität der Computer. Gleichzeitig stellt das nach wie vor hohe Gewicht und die vergleichsweise große Defektanfälligkeit der Laptops für die Schüler eine zusätzliche Belastung dar, für die auf schulorganisatorischer Ebene nach Lösungen gesucht werden muss. Die Schülerinterviews weisen auch auf die Wichtigkeit ergonomischer Nachteile der kleinen tragbaren Geräte hin, die in der Diskussion um Laptops in der Schule nicht vernachlässigt werden sollten.

8.2 Typologische Analyse

8.2.1 Methode

Die typologische Analyse der Lehrerinterviews folgt methodisch dem Vorgehen, das Kluge (1999) zur empirisch begründeten Typenbildung vorschlägt. Das Verfahren besteht aus einem vierstufigen Konstruktionsprozess, der eine nachvollziehbare und systematische Typenbildung garantieren soll. Ausgehend von relevanten Vergleichsdimensionen, die im ersten Schritt erarbeitet werden, werden die Daten auf empirische Regelmäßigkeiten untersucht und ähnliche Fälle zu Gruppen zusammengefasst. Dabei sollte sich die Typenbildung zunächst auf wenige zentrale Merkmale konzentrieren. Die Kombination dieser Merkmale ergibt einen Merkmalsraum, in dem die verschiedenen Typen angeordnet werden. Kluge empfiehlt, den Merkmalsraum in Form einer Kreuztabelle darzustellen, um einen Überblick über alle theoretisch möglichen Merkmalskombinationen und die empirische Verteilung der Fälle zu erhalten. Im dritten Schritt werden die Fälle, die einer Merkmalskombination zugeordnet wurden, miteinander verglichen und mit den Fällen anderer Merkmalskombinationen kontrastiert. Dabei werden nun neben den zentralen Merkmalen weitere relevante Kategorien hinzugezogen. In diesem Schritt geht es darum, zu einer maximalen Homogenität der Fälle innerhalb eines Typus und zu einer maximalen Heterogenität zwischen den Typen zu gelangen. Dazu können Fälle Gruppen neu zugeordnet werden, denen sie ähnlicher sind, und ähnliche Gruppen zusammengefasst oder Gruppen weiter differenziert werden. Der letzte Schritt besteht in einer Charakterisierung der gebildeten Typen, bei der Prototypen beschrieben oder Idealtypen gebildet werden können. Im Rahmen der Charakterisierung der gebildeten Typen kann auch nochmals auf die Sinnzusammenhänge innerhalb der Fälle zurückgegriffen werden, um zu erklären, wie bestimmte Merkmale bzw. Verhaltensweisen zusammenhängen. Grundsätzlich plädiert Kluge für ein induktiv-deduktives Verfahren, d. h. dass bei jedem Schritt sowohl relevante theoretische Vorannahmen einfließen, die das Material strukturieren, als auch sich direkt aus dem Material ergebende Aspekte aufgenommen werden.

Das Verfahren von Kluge stellt einen allgemeinen Rahmen für die typologische Analyse zur Verfügung, innerhalb dessen unterschiedliche Auswertungsmethoden je nach ihrer Daten- und Gegenstandsangemessenheit kombiniert werden können. Es ist damit besser für die vorliegende Untersuchung geeignet als andere Verfahren mit einem wesentlich engeren Anwendungskontext, z. B. die Methode von Gerhard (1986), die speziell für die Analyse biographischer Interviews und Lebensverläufe entwickelt wurde, oder die Methode von Kuckartz (1988), deren Ziel eine Quantifizierung der Daten für eine clusteranalytische Auswertung ist.

Der erste Schritt, die Erarbeitung relevanter Vergleichsdimensionen, wurde bereits im Rahmen der vergleichenden Analyse der Interviews ausführlich beschrieben (vgl. 8.1). Die dort entwickelten Kategorien und die unter 8.2.1 beschriebene vergleichende Analyse bilden den Ausgangspunkt für eine erste grobe Einteilung der Interviews.

Bei der vergleichenden Analyse war aufgefallen, dass unterschiedliche Wahrnehmungen darüber bestanden, ob und in welcher Weise der Unterricht sich auf den verschiedenen Unterrichtsdimensionen durch die Integration der Laptops verändert hat. Die Dimensionen *Sozialform* und *Rollenverständnis* waren besonders aufschlussreich, weil sich hier zwei Gruppen gegenüberstanden, von denen die eine eine deutliche Veränderung wahrnahm, während die andere kaum einen Unterschied zu ihrem traditionellen Unterricht sah. Als erste zentrale Merkmalsdimension für die Typenbildung wurde deshalb der Aspekt *Unterrichtsveränderung* mit den Ausprägungen *keine Veränderung* und *Veränderung* bestimmt und die Interviews entsprechend in zwei Gruppen geteilt:

Unterrichtsveränderung			
keine Veränderung		Veränderung	
Lehrer 2, T1	Lehrer 8, T1	Lehrer 1, T1	Lehrer 10, T3
Lehrer 2, T3	Lehrer 12, T2	Lehrer 1, T2	Lehrer 11, T2
Lehrer 4, T2	Lehrer 13, T2	Lehrer 1, T4	Lehrer 11, T3
Lehrer 4, T3	Lehrer 18, T1	Lehrer 3, T1	Lehrer 14, T2
Lehrer 6, T3	Lehrer 18, T3	Lehrer 3, T3	Lehrer 15, T1
Lehrer 6, T4		Lehrer 5, T2	Lehrer 15, T3
		Lehrer 7, T1	Lehrer 16, T1
		Lehrer 7, T2	Lehrer 16, T3
		Lehrer 7, T4	Lehrer 17, T1
		Lehrer 9, T2	Lehrer 17, T3
		Lehrer 9, T3	Lehrer 19, T2
		Lehrer 10, T2	Lehrer 20, T2

Tab. 33: Erster Schritt zur Konstruktion des Merkmalsraums

Anschließend wurden die Fälle in den beiden Gruppen untereinander verglichen. Dabei zeigte sich, dass die Gruppen noch nicht sehr homogen waren. Als weiteres Vergleichsmerkmal wurde aufgrund von theoretischen Überlegungen die Dimension *Unterrichtsstil* eingeführt, die sich bereits in verschiedenen anderen Untersuchungen als wichtiger Faktor für die Art und Weise der Computer-Integration in den Unterricht erwiesen hat (vgl. Kap. 3 und 4). Die

Interviews wurden also noch einmal danach unterteilt, welche grundsätzliche Einstellung zu Lehren und Lernen die Lehrer äußerten, d. h. ob sie ohne Laptop einen eher lehrerzentrierten oder eher schülerzentrierten Unterrichtsstil praktizierten. Nun ergab sich folgende Aufteilung:

		Unterrichtsveränderung im Laptopunterricht	
		keine Veränderung	Veränderung
Unterrichtsstil im laptopfreien Unterricht	eher lehrerzentriert	Lehrer 4, T2 Lehrer 4, T3 Lehrer 12, T2 Lehrer 13, T2	Lehrer 1, T1 Lehrer 1, T2 Lehrer 1, T4 Lehrer 3, T1 Lehrer 3, T3 Lehrer 5, T2 Lehrer 7, T1 Lehrer 7, T2 Lehrer 7, T4 Lehrer 9, T2 Lehrer 9, T3 Lehrer 11, T2 Lehrer 11, T3 Lehrer 14, T2 Lehrer 15, T1 Lehrer 15, T3 Lehrer 17, T1 Lehrer 17, T3 Lehrer 16, T1 Lehrer 16, T3 Lehrer 19, T2 Lehrer 20, T2
	eher schülerzentriert	Lehrer 2, T1 Lehrer 2, T3 Lehrer 6, T3 Lehrer 6, T4	Lehrer 8, T1 Lehrer 18, T1 Lehrer 18, T3 Lehrer 10, T2 Lehrer 10, T3

Tab. 34: Zweiter Schritt zur Konstruktion des Merkmalsraums

Diese grobe Aufteilung der Fälle zeigt bereits, dass bis auf eine Ausnahme alle Lehrer, die eine Veränderung ihres Unterrichts berichteten, im laptopfreien Unterricht einen eher lehrerzentrierten Unterrichtsstil pflegten. Die Lehrer, die keine Veränderung ihres Unterrichtsstils berichteten, teilen sich dagegen in zwei nahezu gleich große Gruppen von Lehrern, die ihren Unterrichtsstil als eher lehrerzentriert bzw. eher schülerzentriert beschrieben.

Im Folgenden wurden die gebildeten Gruppen unter Zuhilfenahme weiterer Merkmale auf Homogenität der Fälle in einer Gruppe bzw. Heterogenität der Fälle zwischen den Gruppen geprüft. Dazu wurde in deduktiver Weise das in Kapitel 3.1 herausgearbeitete theoretische Idealbild zugrunde gelegt, das einen wechselseitigen Zusammenhang von Inhalt, Methode und Medium postuliert. Dieses wurde mit den Interviewtexten konfrontiert, wobei nicht nur die im Rahmen der vergleichenden Analyse entwickelten Dimensionen für die Analyse benutzt wurden, sondern nochmals auf die Rohdaten, d. h. die eigentlichen Interviewtexte zurückgegriffen wurde. Für jedes Interview wurde eine stichwortartige Zusammenfassung erstellt, in der die Hauptthemen des Textes exzerpiert wurden. Die Ausweitung der Analyse auf solche Exzerpte erschien deshalb sinnvoll, weil bereits die vergleichende Analyse gezeigt hatte, dass bezüglich der Lerninhalte und Handlungsmuster oberflächlich gesehen recht einheitliche Erfahrungen bestanden. In den Exzerpten wurden nun auch Begründungsmuster und Sinnzusammenhänge festgehalten, die über diese oberflächlichen Ähnlichkeiten hinausgehend die Grundlage der Typenkonstruktion bilden sollten. Besonders interessant war dabei die relativ große Gruppe der Lehrer, die eine Veränderung ihres Unterrichtsstils berichteten. Das Ziel der fallvergleichenden Analyse war es festzustellen, ob sich innerhalb dieser Gruppe

weitere Untergruppen voneinander abgrenzen ließen und welches Verhältnis bei diesen Typen zwischen Lerninhalten, Lernmethoden und Mediennutzung bestand. Die Homogenität der Gruppen wurde anhand der unterschiedlichen Begründungsmuster und der von den Lehrern hergestellten Beziehungen zwischen Lerninhalt, -methode und Mediennutzung geprüft und die Interviews entsprechend neu gruppiert. Die resultierende Verteilung ist in der folgenden Tabelle 35 dargestellt.

		Unterrichtsveränderung	
		keine Veränderung	Veränderung
Unterrichtsstil im laptopfreien Unterricht	eher lehrerzentriert	Typ 1: Subsumption unter lehrerzentrierten Unterricht Lehrer 4, T2 Lehrer 4, T3 Lehrer 12, T2 Lehrer 13, T2	Typ 2: Fokus auf Technik und Medienkompetenz Lehrer 1, T1 Lehrer 5, T2 Lehrer 1, T2 Lehrer 9, T2 Lehrer 3, T1 Lehrer 15, T1 Typ 3: Curricular-inhaltlicher Fokus Lehrer 7, T1 Lehrer 11, T3 Lehrer 7, T2 Lehrer 14, T2 Lehrer 7, T4 Lehrer 15, T3 Lehrer 11, T2 Lehrer 19, T2 Typ 4: Didaktisch-methodischer Fokus Lehrer 1, T4 Lehrer 16, T3 Lehrer 3, T3 Lehrer 17, T1 Lehrer 9, T3 Lehrer 17, T3 Lehrer 16, T1 Lehrer 20, T2
	eher schülerzentriert	Typ 5: Konstruktivistische Integration Lehrer 2, T1 Lehrer 6, T4 Lehrer 10, T2 Lehrer 2, T3 Lehrer 8, T1 Lehrer 10, T3 Lehrer 6, T3 Lehrer 18, T1 Lehrer 18, T3	

Tab. 35: Übersicht über die gebildeten Integrationstypen

8.2.2 Ergebnisse

Aus den Interviews wurden fünf Typen der Computerintegration konstruiert, die im folgenden charakterisiert werden. Dabei wird für jeden Typ modellhaft dargestellt, in welchem Verhältnis Lerninhalt, Unterrichtsmethode und Medieneinsatz stehen.

8.2.2.1 Typ 1: Subsumption unter einen lehrergeleiteten Unterrichtsstil

In diese Gruppe fielen drei der zwanzig befragten Lehrer. Kennzeichnend für Lehrer dieses Typs ist, dass bezüglich der Unterrichtsdimensionen *Lernziele* und *-inhalte*, *Sozialformen*, und *Rollenverständnis* nur geringe oder keine Veränderungen berichtet wurden.

Die Lehrer, die diesem Typ zugeordnet wurden, verstehen sich primär als Wissensvermittler, deren Aufgabe es ist, den Schülern möglichst eindeutige Vorgaben und Arbeitsanweisungen

zu erteilen und den Unterricht zu lenken und zu strukturieren. An diesem Rollenverständnis hat sich auch im Laptop-Unterricht wenig geändert. Eine starke Lehrerzentrierung wird sowohl im Unterricht mit als auch ohne Laptop als hilfreich und notwendig angesehen, um einen reibungslosen Unterrichtsablauf zu garantieren.

Das typische Unterrichtsmuster, das Lehrer dieses Typs beschreiben, ist das gelenkte Unterrichtsgespräch, das durch Phasen von Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit unterbrochen wird. Der Frontalunterricht wird dabei als die wichtigste und häufigste Sozialform akzentuiert. Auch die anderen Sozialformen werden in der Regel durch den Lehrer vorstrukturiert und kontrolliert. Der Laptop wird bei diesem Integrationsstil als Arbeitsmedium in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeitsphasen genutzt, wobei keine grundsätzlichen Veränderungen bei Ablauf, Struktur oder Länge der Phasen beobachtet werden. Der Laptop scheint mehr oder weniger die Funktion von Arbeitsheft und Arbeitsbuch zu übernehmen. An der Phasierung insgesamt hat sich ebenfalls durch die Einführung der Laptops nichts verändert.

Bezüglich der Lerninhalte lehnen die Lehrer sich stark ans Curriculum an. Der Laptop wird hier teilweise eher als störend empfunden, da er die Erreichung der curricularen Lernziele behindert.

Lediglich auf der Dimension der Handlungsmuster werden eingeschränkt Veränderungen gesehen, z. B. dass Aufgaben komplexer oder experimenteller werden. Dies ist in der Regel auch der einzige Bereich, wo der Laptop positiv bewertet wird, da sich diese Art von Aufgabenstellung mit ihm gut realisieren lässt. Als Ursache für die Veränderung wird allerdings nicht das Medium gesehen, sondern Erfordernisse des Lehrplans bzw. der Lernstoff der jeweiligen Klassenstufe.

Auf die Frage nach Veränderungen werden vor allem unterrichtsorganisatorische Aspekte genannt, wobei im Vordergrund steht, dass mit dem Laptop ein weiteres Element im Unterricht hinzukommt, das der Lehrer unter Kontrolle halten muss. Der Laptop wird zwar von Lehrern dieser Gruppe weniger stark problematisiert als bei den Lehrern von Typ 2, es wird jedoch deutlich, dass in den Geräten eher ein Störfaktor als ein Hilfsmittel für die Unterrichtsgestaltung gesehen wird.

Die Laptops werden bei diesem Integrationsmuster also marginalisiert und unter den bestehenden lehrergeleiteten Stil subsumiert. Dies wird erreicht, indem die Geräte nur phasenweise und in identischer Form wie klassische Medien eingesetzt werden, z. B. als elektronisches Arbeitsheft, wobei Aufgabenstellungen, Sozialformen und Lerninhalte kaum verändert werden. Das Medium wird isoliert und entfaltet keine Wirkung auf Unterrichtsinhalte und -methoden (vgl. Abb. 16).

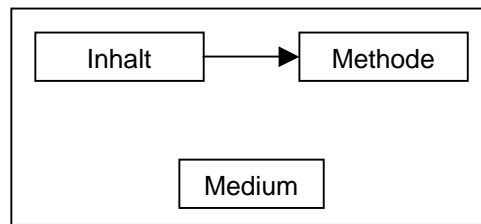


Abb. 16: Verhältnis von Inhalt, Methode und Medium bei Integrationstyp 1

Inhalt, Methode und Medium stehen bei Lehrern dieses Typs also nicht in dem von Heimann postulierten Wechselwirkungsverhältnis (vgl. 3.1). Bei Lehrern dieses Typs stehen Inhaltsentscheidungen klar vor Methodenentscheidungen, die beide vom Lehrer (in Abhängigkeit vom Lehrplan) getroffen werden. Medien haben bei diesem Ansatz lediglich den Stellenwert eines Hilfsmittels, das seinerseits jedoch keinen nennenswerten Einfluss auf Inhalte oder Methoden ausübt.

8.2.2.2 Typ 2: Fokus auf Medienkompetenz und Technik

Die sechs Interviews, die dieser Gruppe zugeordnet wurden, gleichen sich darin, dass die Themen Medienkompetenz und Technik einen zentralen Stellenwert einnehmen. Die Lehrer dieser Gruppe nehmen diesbezüglich Veränderungen in ihrer Rolle, bei den Sozialformen und, mit Einschränkungen, bei den Handlungsmustern wahr.

So werden Veränderungen der Lehrerrolle hin zu einem Berater und Mit-Lernenden vorrangig auf den Bereich der Computerkompetenz bezogen. Hier wird den Schülern ein relativ großes Maß an Selbständigkeit zugebilligt, was aus der Erkenntnis resultiert, dass die Schüler Computerkompetenzen unproblematisch und schnell erwerben, ohne dass der Lehrer jeden Schritt vorstrukturiert. Den Schüler in die Rolle des Lehrenden zu versetzen, ergibt sich im Unterricht ebenfalls für diese Lehrer fast natürlich, da sie erkennen, dass die Schüler ihnen teilweise überlegen oder zumindest ebenbürtig bezüglich der Handhabungskompetenzen des Computers sind. Die Veränderung der Lehrer- und Schülerrolle wird von den Lehrern dieser Gruppe unmittelbar mit den Laptops bzw. der im Unterricht zu vermittelnden Medienkompetenz in Verbindung gebracht. Die fachliche Ebene wird von der Medienkompetenz jedoch streng getrennt. Hier sehen sich die Lehrer nach wie vor in der Rolle der Autorität.

Ähnlich verhält es sich auch mit den Sozialformen. Kooperatives Arbeiten wird betont, jedoch primär unter dem Aspekt, dass die Schüler einander beim Erwerb von Medienkompetenz unterstützen. Dies ergibt sich ebenfalls als eine logische Folge aus der Unterrichtssituation, da im Unterricht mit Laptops besonders in der Anfangsphase so viele

Probleme gleichzeitig auftauchen, dass diese in einer frontalen Unterrichtssituation kaum gelöst werden können. Veränderungen der Sozialform passieren also nicht im Rahmen einer ganzheitlichen Veränderung der Unterrichtsmethodik, sondern stellen in den Augen der Lehrer dieser Gruppe eher eine notwendige Anpassung an die Anforderung dar, Technik einzusetzen und Medienkompetenz zu schulen.

Die Arbeitsaufträge werden im Laptop-Unterricht von den Lehrern dieser Gruppe offener gestellt und lassen den Schülern bei der Realisierung mehr Freiheiten. Diese Veränderung der Handlungsmuster wird jedoch meist auf computertechnische Aspekte, z. B. Formatierungs- und Layoutfragen beschränkt. Wie bei den Sozialformen werden offene Aufgabenstellungen in diesem Bereich ebenfalls als didaktisch sinnvolle Anpassung zur Vermittlung von Computerkompetenz gesehen, da die zahlreichen Optionen, die der Computer anbietet, am besten spielerisch erkundet werden können. Eine lehrergesteuerte Vermittlung wird hier, mit Ausnahme der Einführungsphase, in der die Grundkompetenzen vermittelt werden, als nicht sinnvoll erachtet.

Bezüglich der Lernziele und Lerninhalte sehen die Lehrer dieser Gruppe als Neuerung, dass Computerkompetenzen im Unterricht mit vermittelt werden müssen. Dabei berichten sie Probleme, den Umgang mit dem Computer sinnvoll mit der Vermittlung von Fachinhalten zu verbinden. Hierin gleichen sie den Lehrern, die dem Typ 1 zugeordnet wurden. Anders als diese reiben sie jedoch stärker an diesem Widerspruch. Sie fühlen sich herausgefordert, fachinhaltlich sinnvolle Nutzungen des Computers zu entwickeln, sind aber der Meinung, dass ihnen dies nicht immer gelingt.

Auch die Erschwernis der Unterrichtsorganisation ist bei den Lehrern dieser Gruppe ein zentrales Thema. Der Unterricht mit Laptops wird in dieser Hinsicht ambivalent beurteilt. So werden die Öffnung des Unterrichts, die gesteigerte Kooperation und Selbständigkeit der Schüler positiv beurteilt. Gleichzeitig werden jedoch auch Probleme dieser Veränderungen betont, z. B. mangelnde Kontrollmöglichkeiten des Lehrers oder die gesteigerte Unterrichtslautstärke. Auch hieraus wird deutlich, dass die Lehrer dieser Gruppe nach wie vor ein lehrerzentriertes Unterrichtsmodell als Maßstab setzen, so dass sie die Veränderungen, die sich aus einer gesteigerten Schülerzentrierung ergeben, als konfliktbehaftet erleben. Gleichzeitig sind sie jedoch, wie die grundsätzlich positive Einschätzung der Veränderungen in der Unterrichtsmethodik belegt, zu einer Veränderung ihres Unterrichts bereit und stehen alternativen Unterrichtsmethoden aufgeschlossen gegenüber.

Die Lehrer dieser Gruppe sind mehrheitlich eher computer-unerfahren. Einige von ihnen beschreiben, dass die Einführung der Laptops sie zunächst verunsichert habe. Der Unterricht,

den sie in der Einführungsphase praktiziert haben, wird teilweise als stark lehrerzentriert charakterisiert, bevor mit zunehmender Sicherheit im Umgang mit dem Computer bei Schülern und Lehrern die oben berichteten Veränderungen eingetreten seien. In der Regel beschreiben die Lehrer, dass sie den Laptop kontinuierlich, zumindest jedoch über längere Phasen im Unterricht eingesetzt haben. Die Mehrheit der Interviews in dieser Gruppe beruht auf Erfahrungen im ersten Projektjahr.

Die Interaktion von Inhalt, Methode und Medium in dieser Gruppe wird also durch die Anforderung, Medien- bzw. Computerkompetenz im Unterricht lehren zu müssen, vermittelt. Damit kommt ein neuer, zentraler Unterrichtsgegenstand hinzu, der zum Auslöser für eine Veränderung der Unterrichtsmethoden wird (vgl. Abb. 17). Dabei wird das Verhältnis von Fachinhalt und Medienkompetenz als konfliktbehaftet erlebt, es werden jedoch Wege der sinnvollen Verknüpfung gesucht.

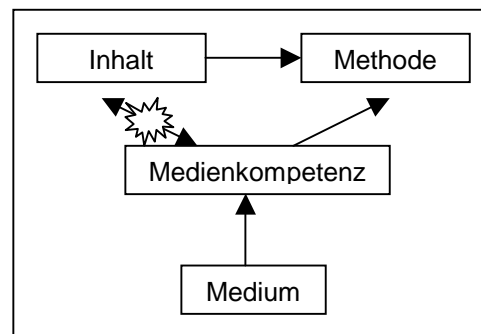


Abb. 17: Verhältnis von Inhalt, Methode und Medium bei Integrationstyp 2

8.2.2.3 Typ 3: Curricular-inhaltlicher Fokus

In den acht Interviews, die dieser Gruppe zugeordnet wurden, wird der Computer als Hilfsmittel zur Vermittlung curricularer Inhalte akzentuiert. Dieser Typ gleicht darin den Lehrern vom Typ 1. Anders als jene berichtet diese Gruppe jedoch eine Wirkung von Medien- auf Methodenentscheidungen. Sozialformen und Handlungsmuster werden in Abhängigkeit des genutzten Mediums verändert. Dabei wird eine verstärkte Nutzung schülerzentrierter Unterrichtsmethoden beim Einsatz der Laptops berichtet. Die Entscheidung über den Medieneinsatz hängt ihrerseits von den Lerninhalten ab, d. h. es wird grundsätzlich zunächst geprüft, ob ein (durch den Lehrplan vorgegebenes) Unterrichtsthema sich überhaupt für eine Vermittlung mit Laptop eignet. Lassen sich Unterrichtsinhalt und Computernutzung nicht miteinander vereinbaren, wird der Einsatz des Laptop verworfen. Daraus ergibt sich ein Muster von einander abwechselnden Laptop- und Nicht-Laptop-Phasen, die meist mit curricularen Unterrichtsreihen korrespondieren.

Die Veränderung der Lehrerrolle wird in dieser Gruppe vor allem vor dem Hintergrund des Methodeneinsatzes gesehen. So dominiert der Lehrer den Unterricht weniger, da er im Laptopunterricht häufiger Arbeitsformen einsetzt, bei denen er den Schülern individuell als Ansprechpartner und Berater zur Verfügung steht. Zum Mitlernenden wird er dabei nicht. Kommen solche Äußerungen vor, so beziehen sie sich wie bei Typ 2 auf computerspezifische Kenntnisse.

Die Veränderung von Sozialform und Handlungsmustern führen die Lehrer, die diesem Typ zugeordnet wurden, weniger auf das Medium an sich zurück, sie beruhen vielmehr auf bewussten didaktisch-methodischen Entscheidungen. Dabei suchen sie ausgehend vom curricularen Inhalt nach sinnvollen Nutzungen des Laptops und wählen dann entsprechende Sozialformen und Handlungsmuster aus. Der Laptop wird übereinstimmend als geeignetes Medium für Einzel- und Gruppenarbeit charakterisiert. Bei der Einzelarbeit biete der Laptop anderen Medien gegenüber Vorteile, weil sich Übungsphasen individualisiert und interessanter gestalten lassen. Auch experimentelles Lernen könne in solchen Phasen mit dem Laptop gut realisiert werden. An der Gruppenarbeit heben die Lehrer dieses Typs hervor, dass elektronisches Material allen Gruppenteilnehmern gleichzeitig zur Verfügung gestellt und die gemeinsame Arbeit an einem digitalen Produkt einfacher verwirklicht werden kann. Als Handlungsmuster akzentuieren die Lehrer in diesem Zusammenhang die Arbeit an Projekten.

Die Lehrer dieser Gruppe äußern sich besonders ausführlich dazu, wie der Laptop das fachliche Verständnis z. B. durch experimentelles Lernen an komplexen Problemsituationen, durch Alltagsnähe oder durch eine gesteigerte Anschaulichkeit verbessert. Entsprechend werden neue Schwerpunkte innerhalb der curricular vorgegebenen Lernziele und Lerninhalte gesucht, um dieses Potenzial des Computers zur Entfaltung zu bringen. Insofern wirkt das Medium auch bei diesen Lehrern begrenzt auf die fachlichen Inhalte zurück. Deutlich stärker beeinflusst aber der Lerninhalt die Medienwahl. Dabei orientieren sich die Lehrer stark an der zur Verfügung stehenden Software. Besonders bei den Mathematiklehrern, die dieser Gruppe zugeordnet wurden, fällt auf, dass sie die Entscheidung für oder gegen den Laptop primär daran knüpfen, ob ein geeignetes, qualitativ akzeptables Programm für die durch den Lehrplan vorgegebenen Unterrichtsthemen zur Verfügung steht. Lehrer der Fächer Deutsch und Englisch betonen dagegen die Eignung des Computers als Rechercheinstrument, so dass sich Lehrbuchinhalte erweitern lassen. Sie halten entsprechend den Laptopeinsatz in Phasen für sinnvoll, in denen thematische Exkurse im Curriculum vorgesehen sind.

Themen wie Unterrichtsorganisation und Medienkompetenz werden in den Interviews, die sich dieser Gruppe zuordnen lassen, weniger häufig betont. Da die Nutzung der Laptops bei

mangelnder Passung mit dem Curriculum verworfen wird, stellt die Verbindung von Computereinsatz und Fachinhalt ein weniger großes Problem dar. Einige Lehrer bemerken, dass der gesteigerte Zeitaufwand bei der Nutzung von Computern dazu führt, dass die fachlichen Inhalte nicht in gleichem Maße abgedeckt werden können, wie im laptopfreien Unterricht. Diesen Zeitaufwand sehen sie jedoch vor dem Hintergrund der qualitativen Verbesserung bei der Vermittlung von Lerninhalten als gerechtfertigt an.

Modellhaft lässt sich das Zusammenwirken von Inhalt, Methode und Medium wie in Abb. 18 dargestellt veranschaulichen.

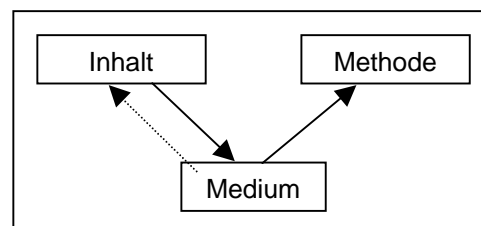


Abb. 18: Verhältnis von Inhalt, Methode und Medium bei Integrationstyp 3

Ausgehend vom curricularen Inhalt wird entschieden, welches Medium für dessen Vermittlung geeignet ist. Da die Bereitschaft, den Laptop einzusetzen, grundsätzlich hoch ist, bevorzugen die Lehrer dieses Typs dabei, soweit dies im Curriculum vorgesehen ist, Inhalte, die sich gut mit den Laptops vermitteln lassen. Anschließend werden Methodenentscheidungen gefällt, wobei die Wahl einer jeweiligen Methode primär damit begründet wird, dass sie für das gewählte Medium angemessen ist.

8.2.2.4 Typ 4: Didaktisch-methodischer Fokus

Die acht Interviews, die unter diese Gruppe fallen, lassen, anders als die Typen 2 und 3, einen ganzheitlichen Ansatz bei der Integration der Laptops erkennen. Typisch ist die Reflexion darüber, wie sich mit der Einführung der Laptops gleichzeitig Inhalte und Methoden verändern müssen und verändert haben. Die Lehrer dieser Gruppe betonen das Potenzial der Laptops, qualitative Verbesserungen des Unterrichts sowohl auf inhaltlicher wie auch auf methodischer Ebene zu bewirken.

Dies zeigt sich deutlich bei Sozialformen und Handlungsmustern. Die diesbezüglich getroffenen didaktischen Entscheidungen werden nicht, wie von den Lehrern des Typs 3, in erster Linie mit Blick auf den curricularen Lerninhalt, sondern aus der Möglichkeit einer qualitativen Verbesserung des Lernprozesses (z. B. die Überarbeitungsmöglichkeiten von Texten im Fach Deutsch) begründet. Medium, Lerninhalt und Methoden werden in ihrem

Zusammenspiel betrachtet, um eine Verbesserung des Lernens zu erreichen. Die Lehrer dieser Gruppe zeigen dabei eine größere Bereitschaft, von den curricular vorgegebenen Inhalten abzuweichen als die anderen Typen. Bezüglich der Lernmethoden sind sie für schülerzentrierte Arbeitsformen aufgeschlossen. Anders als die Lehrer des Typs 3 gibt die Mehrheit der Lehrer dieser Gruppe an, den Computer kontinuierlich im Unterricht eingesetzt zu haben. Auch in dieser Gruppe wird eine Veränderung der Lehrer- und Schülerrolle beobachtet. Die Laptops werden als Medium gesehen, das es vereinfacht, die Selbständigkeit und Schülerzentrierung im Unterricht zu erhöhen. Dies wird z. B. damit begründet, dass die Schüler bei Internetrecherchen einfacher eigene Themenstellungen verfolgen können oder dass sie stärker als im traditionellen Unterricht angeregt werden, eigene Lösungswege für Aufgabenstellungen zu finden. Anders als bei den zuvor charakterisierten Typen wird hier der Schüler und seine Befähigung zum eigenständigen Arbeiten ins Zentrum gerückt.

Die Mehrheit der Interviews, die dieser Gruppe zugeordnet wurden, entstammen dem zweiten und dritten Projektjahr. In diversen Fällen wurden frühere Interviews von Lehrern dieser Gruppe dem Typ 2 zugeordnet. Es zeichnet sich ab, dass besonders solchen Lehrern, die zunächst Medienkompetenz und Technik fokussieren und sich intensiv damit auseinandersetzen, wie deren Vermittlung gewinnbringend mit der Vermittlung curricularer Inhalte zusammengebracht werden kann, langfristig eine ganzheitliche didaktische Integration gelingt. Vergleicht man die Interviews der verschiedenen Zeitpunkte, zeigt sich, dass bei den Wechseln zu Beginn des Projekts technische Schwierigkeiten die vorhandene Bereitschaft zur Erprobung neuer Lehr- und Lernformen dämpfen. In den Interviews zum zweiten Zeitpunkt spielen technische Probleme demgegenüber eine untergeordnete Rolle und es wird ein kreativer Einsatz der Laptops erkennbar. Entsprechend beschreibt diese Gruppe in den Interviews die Unterrichtsorganisation als nunmehr größtenteils unproblematisch.

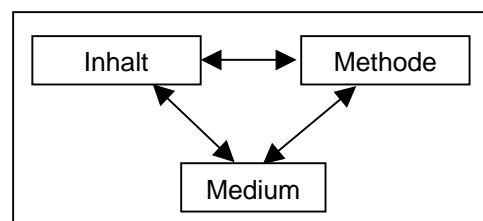


Abb. 19: Verhältnis von Inhalt, Methode und Medium bei Integrationstyp 4

Lerninhalt, Methode und Medium stehen bei den Lehrern, die dieser Gruppe zugeordnet wurden, also in dem Wechselverhältnis, das Schulz postuliert (vgl. Abb. 19). Dem Medium Laptop kommt dabei, ähnlich wie bei den Typen 2 und 3, eine auslösende Funktion für das Erproben konstruktivistischer Unterrichtsformen zu. Bleibt die Veränderung bei den Typen 2

und 3 jedoch eher oberflächlich an die Vermittlung technischer Kompetenzen bzw. ausgewählte curriculare Inhalte geknüpft, so zeigt sich in dieser Gruppe ein grundsätzliches Umdenken. Konstruktivistische Unterrichtsmethoden, die unter Zuhilfenahme des Computers realisiert werden können, werden als gewinnbringend zur Steigerung der Qualität des schulischen Lernens erlebt und verstärkt eingesetzt. Die Lehrer dieser Gruppe lassen eine tiefgreifende Veränderung ihres Unterrichts erkennen.

8.2.2.5 Typ 5: Konstruktivistische Integration

Diesem Typ wurden 9 Interviews zugeordnet. Diese Gruppe gleicht den Lehrern des Typs 4 darin, dass auch sie Methoden-, Inhalts- und Medienentscheidungen als Teile eines ganzheitlichen Gefüges betrachten. Die Entscheidung, den Laptop einzusetzen, ist für sie ebenfalls untrennbar mit Inhalts- und Methodenfragen verknüpft, wobei keinem der drei Entscheidungsfelder die Vorherrschaft eingeräumt, sondern eine gleichberechtigte Betrachtung angestrebt wird. Ähnlich wie beim Typ 4 ist ein zentrales Thema die Qualität des Lernprozesses, an deren beständiger Verbesserung die Lehrer dieser Gruppe interessiert sind. Schülerzentrierte und konstruktivistische Arbeitsformen werden als zentraler Bestandteil einer solchen Veränderung betrachtet.

Anders als die Lehrer des Typ 4, die angeben, durch die Einführung der Laptops ermutigt worden zu sein, ihr Methodenrepertoire insbesondere um schülerzentrierte Arbeitsformen zu erweitern, wird in den Interviews dieser Gruppe deutlich, dass die Lehrer auch vor der Einführung der Laptops bereits ein breites Spektrum an Unterrichtsmethoden eingesetzt haben. Auch der sichere und selbstverständliche Einsatz schülerzentrierter und konstruktivistischer Unterrichtsmethoden wurde von den Lehrern dieser Gruppe bereits vor dem Beginn des Projekts praktiziert.

Die Lehrer dieser Gruppe geben deshalb mehrheitlich an, dass sich durch den Einsatz der Laptops methodisch und inhaltlich wenig verändert habe. Dennoch sehen sie Vorteile in der Laptopnutzung, da der Laptop die Umsetzung schülerzentrierter und konstruktivistischer Unterrichtsmethoden vereinfacht und qualitative Vorteile für die Vermittlung von Lerninhalten bietet.

Auffällig an den Beschreibungen der Laptopnutzung dieser Gruppe ist, dass sie einen sehr kreativen Einsatz des Computers zeigen. Häufig entwickeln sie neue Nutzungsmöglichkeiten, die im weiteren Projektverlauf von anderen Lehrern übernommen werden. Die Lehrer dieser Gruppe können in Anlehnung an das Innovations-Diffusionsmodell von Dormant (1992, vgl. 4.3) als „Innovatoren“ gelten. Aus vielen Interviews spricht die Freude der Lehrer am Konzi-

pieren und Erproben neuer Lernformen. Dabei zeigen sie großes Selbstvertrauen. Im Gegensatz zu den in Kap. 4.3 referierten Studien kann dabei nicht bestätigt werden, dass dieses Selbstvertrauen in direkter Beziehung zur technischen Kompetenz der Lehrkräfte steht. In dieser Gruppe finden sich überwiegend Lehrer, die ihre technische Kompetenz als mittelmäßig einschätzen. Gleichzeitig verfügen sie aber über eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung, den Computer im Unterricht erfolgreich einsetzen und auftretende Probleme (auch mithilfe der Schüler) erfolgreich meistern zu können. Für einen innovativen Einsatz des Computers scheint die methodische Kompetenz und der Ideenreichtum zur Entwicklung neuer Lernformen wichtiger zu sein als eine ausgeprägte technische Handhabungskompetenz.

8.3 Zusammenfassung

Die vergleichende Analyse von Lehrer- und Schülerinterviews differenziert das Bild, das aufgrund der Fragebogenerhebung vom Unterricht gezeichnet werden konnte. Die Interviews zeigen, wie bei der Integration von Laptops die in Kapitel 4 charakterisierten Einflussfaktoren ineinander greifen und bestimmen, in welchem Maß die Integration von Laptops zu einer Veränderung der Unterrichtsmethoden führt.

Bildungspolitische Bedingungen wie die Orientierung am Lehrplan und die Aufrechterhaltung der Fächertrennung und des 45-Minuten-Takts wirken sich vor allem auf die Auswahl von Lernzielen und Lerninhalten aus. Auf dieser Unterrichtsebene zeigte sich im Laptop-Projekt bisher kaum eine Veränderung, wobei die typologische Analyse deutlich macht, dass die Bedeutung dieser Bedingungen bei verschiedenen Lehrergruppen unterschiedlich stark ins Gewicht fällt. So sind besonders die innovativen und experimentierfreudigen Lehrer bereit, sich über die Vorgaben des Lehrplans hinwegzusetzen, um eine ganzheitliche Integration der Laptops und einen konstruktivistisch geprägten Unterricht zu realisieren (Typ 4 und Typ 5). Sie bilden jedoch eine Minderheit. Für die größere Gruppe der Lehrer, die andere Integrationsmuster zeigen, stellen die bildungspolitischen Rahmenbedingungen eine Behinderung dar, die das Festhalten an traditionellen Unterrichtsformen rechtfertigt (Typ 1 und 2) bzw. die Innovationsbereitschaft der Lehrer stark einschränkt (Typ 3).

Bezüglich der Sozialformen, Handlungsmuster und des Rollenverständnisses zeigt sich die Notwendigkeit einer nach Lehrertypen differenzierten Analyse. Der Laptop hatte hier keine einheitliche Wirkung. Je nachdem, ob er als Fremdkörper im Unterricht oder als Teil eines ganzheitlichen Unterrichtsgefüges gesehen wurde, kam es zu mehr oder weniger tiefgreifenden Veränderungen des Unterrichts. Besonders, wenn der Fokus der Lehrer auf dem Laptop als Gerät zur fachlich integrierten Vermittlung von Medienkompetenz lag, waren

die Veränderungen von Sozialformen, Handlungsmustern und Rollenverständnis oberflächlich und bezogen sich primär auf den technischen Bereich. Lediglich eine Minderheit der Lehrer beschreibt eine Nutzung der Laptops im Sinne eines konstruktivistischen Unterrichts (Typ 4 und Typ 5). Nur für einen Teil dieser Gruppe (Typ 4) konnte festgestellt werden, dass der Laptop auslösende Funktion für eine solche Unterrichtsveränderung hatte. Dabei wurde das Ergebnis verschiedener anderer Studien (Dwyer et al., 1990; Becker, 2000) bestätigt, dass die Entwicklung einer konstruktivistischen Unterrichtspraxis (zumindest unter Bedingungen, die denen dieser Fallstudie ähnlich sind) frühestens im zweiten Projektjahr zu erwarten ist.

9. Teilstudie III: Unterrichtsbeobachtung

9.1 Methode

Veränderungen des Unterrichts, die sich aus der Integration der Laptops ergeben, sollten sich im Vergleich mit Stunden, in denen kein Laptop genutzt wird, auch von externen Beobachtern feststellen lassen. Es wurde deshalb ein Korpus von zufällig ausgewählten Unterrichtsstunden mit und ohne Laptopnutzung in verschiedenen Unterrichtsstunden aufgezeichnet, die bezüglich der unter 2.1.2 herausgearbeiteten Methodendimensionen analysiert wurden. Die unabhängige Variable stellt also die Nutzung bzw. Nicht-Nutzung von Laptops in der jeweiligen Unterrichtsstunde dar. Als abhängige Variablen wurden *Medienwahl*, *Sozialform*, *Handlungsmuster*, *Rollenverständnis* sowie *Lernziele* einbezogen.

Aufgrund der geringen Anzahl der Unterrichtseinheiten, die im Rahmen des Projekts aufgezeichnet und analysiert werden konnten, ist eine systematische Berücksichtigung fach- und lehrerspezifischer Besonderheiten sowie von Kohorten- und Klassenstufeneffekten nur in begrenztem Umfang möglich. Durch Parallelisierung der aufgezeichneten Unterrichtsstunden mit und ohne Laptop hinsichtlich unterrichtendem Lehrer, Klassenstufe und Kohorte wurde versucht, die Störeffekte, die sich hieraus ergeben könnten, gering zu halten. Da sich in den Interviews fachspezifische Unterschiede in der Unterrichtsgestaltung mit dem Laptop zeigen, wurde das Unterrichtsfach als weitere unabhängige Variable in die Analyse einbezogen.

Der Unterrichtsbeobachtung liegt somit ein zweifaktorielles multivariates Versuchsdesign zugrunde.